Ueberreicht vom Verfasser.

Anatomisch systematische Untersuchung

von

Blatt und Axe der Phyllantheen

(mit Ausschluss der Euphyllantheen).

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde

bei der

Hohen philosophischen Facultät

der

Kgl. bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Vorgelegt von

Heinrich Rothdauscher

aus Pfaffenberg.

Separat-Abdruck aus „Botanisches Centralblatt“ Band LXVIII. 1896.

CASSEL.

Druck von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei.

1896.

Anatomisch systematische Untersuchung

von

Blatt und Axe der Phyllantheen

(mit Ausschluss der Euphyllantheen.)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde

bei der

Hohen philosophischen Facultät

der

Kgl. bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Vorgelegt von

Heinrich Rothdauscher

aus Pfaffenberg.

Separat-Abdruck aus „Botanisches Centralblatt“ Band LXVIII. 1896.

CASSEL.

Druck von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei.

1896.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41534912_0090

Inhalts-Verzeichniss.

Seite

Einleitung 1
Uebersicht über das System . . 7
A. Allgemeiner Theil 8
Blattstruktur 9
Allgemeine anatomische Charakteristik der Blattstruktur 9
Blattepidermis 9
Papillenbildung 9
Spaltöffnungen 9
Behaarung 11
Deckhaare 11
Schild- und Drüsenhaare . 11
Hypoderm 12
Verschleimung von Epidermiszellen 12
Blattbau 13
Pallisadengewebe 13
Schwammgewebe 13
Nerven 13
Gefässbündel der Blattnerven 14
Kalkoxalat in den Blättern . 14
Axenanatomie 15
Gerbstoffschläuche . . . 16
Mark 18
Intraxyläres Phloëm . . . 18
Holzstruktur 18
Markstrahlen 19
Gefässe 19
Gefässwand 20
Gefässdurchbrechung . . 20
Holzparenchym 21
Holzprosenchym 21

Seite

Baststruktur 22
Bastaussengrenze 22
Secundärer Hartbast . . 22
Weichbast 23
Kalkoxalat im Bast . . . 23
Primäre Rinde 23
Kalkoxalat in der primären Rinde 24
Verschleimung in der primären Rinde 24
Kork 24
Uebersichtliche Zusammenstellung der Resultate 25
B. Spezieller Theil 29
Amanoa 29
Actephila 31
Discocarpus 32
Lachnostylis 34
Savia 35
Andrachne 36
Sauropus 42
Antidesma 46
Hieronyma 55
Securinega 59
Drypetes 63
Baccaurea 66
Richeria 67
Aporosa 69
Hymenocardia 76
Bischoffia 79
Cyclostemon 82
Hemicyclia 85

Ueber die anatomischen Verhältnisse der *Phyllantheen*.

Einleitung.

In den letzten Jahren sind aus dem botanischen Laboratorium der Universität München auf Veranlassung des Herrn Professor Radlkofer eine Reihe von Arbeiten hervorgegangen, welche sich mit dem systematischen Werthe der anatomischen Verhältnisse von Blatt und Axe bei den *Euphorbiaceen* beschäftigt haben. Der Zweck dieser Arbeiten war, vor Allem einen Aufschluss darüber zu erhalten, in wieweit milchende Elemente, wie Milchzellen, gegliederte und ungegliederte Milchröhren, welche in den Lehrbüchern in irrthümlicher Weise ganz allgemein für die *Euphorbiaceen* angegeben werden, bei dieser Familie vertreten sind, und bei dieser Gelegenheit die Resultate der nach dieser Richtung hin schon früher von Pax*) unternommenen orientierenden Arbeit zu prüfen. Dann galt es, durch Ausdehnung der Untersuchungen auf möglichst reichliches und sicher bestimmtes Material neue Mittel in die Hand zu bekommen, um steriles oder unvollkommenes, eingeschlechtiges Herbarmaterial der *Euphorbiaceen* bestimmen zu können.

Ueber die *Acalypheen* ist bereits eine Arbeit von Rittershausen**) erschienen, dieser folgte eine Arbeit über die *Crotoneen* und *Euphyllantheen* von Frömbling***), die Untersuchung der *Hippomaneen* hat Herbert übernommen und wird dessen Arbeit in Bälde erscheinen; mir wurde nun von Herrn Prof. Radlkofer die Aufgabe zu Theil, die Structurverhältnisse von Blatt und Axe der *Phyllantheen* mit Ausschluss der bereits von Frömbling untersuchten *Euphyllantheen* festzustellen.

Im Gegensatz zu den von den genannten Herren untersuchten Triben weist die mir zugetheilte Gruppe keine besonderen, auffallenden Verhältnisse der Structur in Axe und Blatt auf; milchende Elemente, wie überhaupt typische innere Secretbehälter fehlen bei den *Phyllantheen* gänzlich, nur Gerbstoffschläuche wurden in der Rinde angetroffen, welche zum Theil ganz die Ausbildung der „gegliederten Milchsaftschläuche“ oder „gegliederten Milchsaftröhren“ von Pax besitzen und bezüglich deren ich, gleich Rittershausen, zu dem Schlusse gelangt bin, dass sie wohl kein Milchen der lebenden Pflanze veranlassen und dass sie

*) Pax, Die Anatomie der *Euphorbiaceen*.

**) Anatomisch-systematische Untersuchung von Blatt und Axe der *Acalypheen*. Dissert Erlangen 1892.

***) Botan. Centralbl. Bd. LXV. 1896.

sicherlich den systematischen Werth nicht beanspruchen können, welchen ihnen Pax zuschreibt.

Rücksichtlich der Blattstructur ist an dieser Stelle noch kurz zu sagen, dass in der Ausbildung der Spaltöffnungs-Apparate der *Rubiaceen*-Typus vorwiegt, der *Cruciferen*-Typus daneben auch vorkommt, und dass die Behaarung fast ausschliesslich nur aus Deckhaaren (mit einer einzigen Ausnahme, nämlich: *Hymenocardia*, wo schildförmige Drüsenhaare vorkommen) besteht und dass diese Deckhaare spärlich auftreten, nie ein dichtes Haarkleid bilden und auch keine besonders manigfaltigen Formen zeigen.

Rücksichtlich der Axenstructur sei dann weiter bemerkt, dass Bicollateralität der Gefässbündel, die bei anderen *Euphorbiaceen*-Triben bei einzelnen Gattungen oder bei Gattungsgruppen auftritt, bei den *Phyllantheen* nicht vorkommt und dass die Korkbildung im Allgemeinen (nur zwei Fälle ausgenommen) eine oberflächliche ist.

Für die speciellere Charakteristik der Gattungen und Arten sind unter den besonderen anatomischen Verhältnissen des Blattes zu nennen: Verschleimung der Blattepidermis, Auftreten von Hypoderm, Vorkommen von eingebetteten und durchgehenden Nerven, Auftreten von kleinen Krystalldrusenzellen in der Blattepidermis, dann besondere Trichomformen, wie Zotten, verzweigte Haare und Schildhaare; unter den besonderen anatomischen Verhältnissen der Axenstructur: Vorkommen von ausschliesslich leiterförmiger, oder ausschliesslich einfacher, oder leiterförmiger und einfacher Gefässdurchbrechung, Besetztsein der Gefässwand mit behöften oder einfachen Tüpfeln in Berührung mit dem Markstrahlparenchym, Hoftüpfelung oder einfache Tüpfelung des Holzprosenchyms, Fächerung des Holzprosenchyms, reichliche Entwicklung des Holzparenchyms, verschiedene Beschaffenheit des Pericykels (gemischter und continuirlicher Sclerenchymring oder isolirte Bastfasergruppen) und endlich verschleimte Zellen im primären Rindenparenchym.

Das Material entnahm ich zu meinen Untersuchungen dem Herbarium regium monacense, das mir durch die Güte des Herrn Prof. Radlkofer zugänglich gemacht wurde. Es möge Erwähnung finden, dass dasselbe zum grössten Theil von dem Monographen der *Euphorbiaceen*-Familie J. Müller Arg. eingesehen und mit eigenhändigen Bestimmungen versehen worden ist. Dies erhöht' wie ich glaube, wesentlich den Werth der vorliegenden Arbeit. Schliesslich soll noch gesagt sein, dass die Untersuchungen in dem botanischen Laboratorium der Universität München unter der Leitung des Herrn Prof. Radlkofer ausgeführt wurden.

An dieser Stelle spreche ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. L. Radlkofer, meinen herzlichsten Dank aus für die Anregung und Anleitung zu dieser Arbeit, ebenso fühle ich mich Herrn Dr. Solereder, Custos am botanischen Museum, der mir bei meinen Arbeiten in liebenswürdigster Weise mit Rath und That an die Hand ging, zu grösstem Danke verpflichtet.

Ich schicke zur Orientirung des Lesers das System der *Phyllantheen* von J. Müller Arg. voraus, dem ich bei meiner anatomischen Bearbeitung der Tribus gefolgt bin. Dabei bezeichne ich die Genera, welche mir zur Verfügung standen, mit einem Sternchen.

System der *Phyllantheen* nach der Monographie der *Euphorbiaceen* von J. Müller Arg. in De Candolle Prodromus Band XV:

Trib. *Phyllantheae.*

Subtrib. I. *Savieae.*

XIII. **Amanoa.*
XIV. **Actephila.*
XV. **Discocarpus.*
XVI. *Pentabrachium.*
XVII. **Lachnostylis.*
XVIII. *Cluytiandra.*
XIX. *Cyathogyne.*
XX. *Payeria.*
XXI. **Moacurra.**)
XXII. *Secretania.*
XXIII. **Savia.*

Subtrib. II. *Andrachneae.*

XXIV. *Lithoxylon.*
XXV. **Andrachne.*

Subtrib. III. *Sauropodeae.*

XXVI. *Agyneia.*
XXVII. **Sauropus.*
XXVIII. *Longetia.*

Subtrib. IV. *Freierodendreae.*

XXIX. *Freierodendron.*

Subtrib. V. *Antidesmeae.*

XXX. *Thecacoris.*
XXXI. **Antidesma.*

Subtrib. VI. *Hieronymeae.*

XXXII. **Hieronyma.*

(Subtrib. VII. *Euphyllantheae.*)**)

(XXXIII. *Petalostigma.*)
(XXXIV. *Phyllanthus.*)
(XXXV. *Melanthesopsis.*)
(XXXVI. *Breynia.*)
(XXXVII. *Putranjiva.*)
(XXXVIII. *Cometia.*)

---

*) Diese Gattung wurde von mir nicht untersucht, da sie von Bentham-Hooker (in Gen. Plant. I. p. 341) zu *Chailletia* gezogen worden ist.

**) Die Gruppe der *Euphyllantheen* wurden von W. Frömbling untersucht: Botan. Centralbl. Bd. LXV. 1896; die Resultate wurden bei der vorliegenden Arbeit berücksichtigt.

Subtrib. VIII. *Leptonemeae.*
XXXIX. *Leptonema.*
Subtrib. IX. *Securinegeae.*
XL. **Securinega.*
XLI. **Drypetes.*
XLII. **Baccaurea.*
XLIII. **Richeria.*
XLIV. **Aporosa.*
XLV. **Hymenocardia.*
Subtrib. X. *Bischoffieae.*
XLVI. **Bischoffia.*
Subtrib. XI. *Hyaenancheae.*
XLVII. *Hyaenanche.*
Subtrib. XII. *Cyclostemoneae.*
XLVIII. **Cyclostemon.*
XLIX. **Hemicyclia.*
L. *Neoroepera.*
Subtrib. XIII. *Uapaceae.*
LI. *Uapaca.*

A. Allgemeiner Theil.

Die Blattstructur der *Phyllantheen*, einschliesslich der von Frömbling untersuchten *Euphyllantheen*, zeigt keine anatomischen Verhältnisse, welche die Tribus vor den übrigen *Euphorbiaceen*-Triben auszeichnen, und wenig solche, welche zur anatomischen Unterscheidung der Angehörigen der Tribus dienen können.

Gegenüber den manigfaltigen anatomischen Charakteren, welche Rittershausen in der Blattstructur der *Acalypheen*, Frömbling und Andere bei den *Crotoneen* und auch Herbert bei den *Hippomaneen* gefunden haben, sind sozusagen die monotonen Structurverhältnisse des Blattes bei den *Phyllantheen* als ein Charakter dieser Tribus anzusehen. Typische Milchsaftelemente, welche bekanntlich in Form von ungegliederten Milchsaftröhren allgemein bei den *Euphorbieen*, verbreitet bei den *Hippomaneen* und *Crotoneen*, dann auch bei etlichen *Acalypheen*-Gattungen (*Alchornea*, *Pachystroma*, *Johannesia*, *Macaranga*, *Mallotus*, *Aleurites*) oder in Form von gegliederten Milchsaftröhren bei *Hevea* und *Manihot*, oder endlich in Form von Milchsaftzellen, wie bei der *Crotoneen*-Gattung *Micrandra*, vorkommen, sind bei den *Phyllantheen* im Blatte, und wie ich gleich beifüge, auch in der Axe nicht vorhanden.

Weiter ist zu bemerken, dass sehr viele, aber nicht, wie bei den *Acalypheen*, alle Gattungen Spaltöffnungen besitzen, welche von (zum Spalte) parallelen Nebenzellen begleitet sind.

Dem Fehlen der Milchsaftelemente ist ebenfalls als negativer Charakter der *Phyllantheen* die Armuth der Behaarung, sowohl rücksichtlich des Auftretens derselben, als auch rücksichtlich der vorkommenden Formen anzuschliessen.

Drüsenhaare fehlen, abgesehen von den gleich zu nennenden blasig drüsigen Schildhaaren von *Hymenocardia*, vollständig; ausser-

dem sind von besonderen, selten auftretenden Haaren zu nennen: Verzweigte Haare (*Phyllanthus*), zottige Haargebilde (*Andrachne*) und Schildhaare (*Hieronyma*).

Bezüglich der Ausscheidung des oxalsauren Kalkes ist schliesslich zu bemerken, dass derselbe im Blatte fast stets nur in Form der gewöhnlichen Einzelkrystalle und Drusen und nur bei ein paar *Phyllanthus*-Arten in besonderen, V- oder W-artigen Formen vorkommt, wovon später die Rede sein wird.

Nach dieser allgemeinen Uebersicht gehe ich zur eingehenden Besprechung der Structurverhältnisse des Blattes über und beginne mit der Blattepidermis:

Die Zellen derselben sind der Mehrzahl nach von mittlerer Grösse und besitzen in der Flächenansicht bald geradlinige, bald krummlinige Seitenränder. Nicht selten erscheinen die Seitenwände der Epidermiszellen der Blattoberseite in der Flächenansicht bei hoher Einstellung gewellt, bei tiefer Einstellung geradlinig; damit ist oft (bei *Dryopetes*, *Bischoffia*, *Cyclostemon*, sowie bei einigen Arten von *Hemicyclia* und *Aporosa*) das Auftreten von sogenannten Randtüpfeln verknüpft.

Die Zellwände der Epidermiszellen selbst, namentlich die Aussenwand (insbesondere der Blattoberseite), sind gewöhnlich ziemlich stark verdickt. Besonders starke, fast sclerotische Verdickung der Aussenwand, welche in diesen Fällen von Tüpfelcanälen durchzogen ist, besitzen die unteren Epidermiszellen von *Amanoa* und alle Epidermiszellen von *Discocarpus*.

Ein anderes bemerkenswerthes Structurverhältniss der Epidermis und zwar der Blattunterseite, besteht in dem Auftreten von Papillen; dieselben habe ich nur bei *Amanoa oblongifolia* Müll. Arg., *Securinega acidothamnus* Müll. Arg. und *Securinega obovata* Müll. Arg. angetroffen. Hierzu sei noch bemerkt, dass bei den von Frömbling untersuchten *Euphyllantheen* das in Rede stehende anatomische Verhältniss ungleich häufiger auftritt. Frömbling gibt über die papillöse Beschaffenheit der Epidermiszellen bei den *Euphyllantheen* Folgendes an: „Papillöse Epidermiszellen auf der Blattunterseite besitzen: *Phyllanthus Thomsonii* Müll. Arg., *Ph. reticulatus* Müll. Arg., *Ph. acuminatus* Vahl, *Ph. Roeperianus* Müll. Arg., *Ph. Indicus* Müll. Arg. und *Melanthesopsis fruticosa* Müll. Arg.; schon mehr als zitzenförmig können die Epidermiszellen bei: *Ph. obscurus* Willd., *Ph. Llanosi* Müll. Arg., *Ph. racemigerus* Müll. Arg., *Ph. nobilis* Müll. Arg., *Ph. elegans* Wall. und *Ph. gracilipes* Müll. Arg. bezeichnet werden. Auf beiden Blattflächen zugleich weisen papillenförmige Oberhautzellen auf: *Ph. flexuosus* Müll. Arg. und *Ph. albizzoides* Kurz, zitzenförmige: *Ph. sericeus* Müll. Arg. und *Ph. praetervisus* Müll. Arg.“

Die Spaltöffnungen finden sich in der Regel auf der unteren Blattfläche; bei einigen Arten von *Andrachne*, *Securinega*, *Hymenocardia*, *Sauropus* und *Aporosa* kommen auch oberseits Spaltöffnungen vor, dort in geringerer Anzahl, als auf der Unter-

seite, doch über die ganze Blattfläche vertheilt. In ganz seltenen Fällen sind beide Blattflächen mit annähernd gleich viel Spaltöffnungen versehen.

Sie liegen gewöhnlich mit den übrigen Epidermiszellen in einer Ebene, bei einigen Gattungen und Arten sind sie etwas unter das Niveau der Blattfläche versenkt, bei anderen treten sie ein wenig über die sie umgebenden Epidermiszellen hervor.

Mit einigen unten anzuführenden Ausnahmen sind die Spaltöffnungen von zwei oder mehreren dem Spalte parallelen Nebenzellen nach dem sogen. *Rubiaceen* Typus begleitet; diese Nebenzellen sind von den übrigen Epidermiszellen bald deutlich durch ihre Form, bald durch ihre Lage ausgezeichnet. Ausnahmsweise treten in diesen Nebenzellen secundäre Theilwände auf, die senkrecht zum Spalte gerichtet sind. Zuweilen werden die Nebenzellen durch die Schliesszellen ganz oder theilweise verdeckt und sind dann nicht leicht zu beobachten. Zu bemerken ist schliesslich noch, dass mitunter (wie bei *Lachnostylis*) in untergeordneter Menge neben den Spaltöffnungen mit parallelen Nebenzellen solche zu finden sind, die vom *Rubiaceen* Typus abweichen und von mehreren Epidermiszellen umstellt sind.

Eine Ausnahme von dem *Rubiaceen*-Typus machen unter den von mir untersuchten *Phyllantheen* nur die Gattungen: *Andrachne*, *Aporosa*, *Baccaurea*, *Lachnostylis*, *Richeria;* dieselben lassen insgesammt mehr oder minder deutlich den sogen. *Cruciferen*-Typus auch am fertigen Blatte erkennen. Letzterer, von Vesque so benannt, besteht bekanntlich darin, dass die Initiale des Spaltöffnungs-Apparates sich nach drei Richtungen der Fläche hin durch drei oder mehr schief (nach Art der Scheitelzelltheilung) gerichtete Theilwände in entsprechende Zahl von Nebenzellen theilt, bis schliesslich die innerste Zelle zur Mutterzelle des Schliesszellenpaares wird. Dem entsprechend sind die Spaltöffnungen bei den genannten Genera von 3—6, die Schliesszellenpaare in einem einfachen bis doppelten Gürtel umschliessenden Zellen umgeben, die bald sehr deutlich, bald weniger deutlich vor den anderen Epidermiszellen als Nebenzellen hervortreten. Bei *Aporosa* und *Baccaurea* fand ich in der Regel die Schliesszellenpaare in der beschriebenen Weise von einem doppelten Kranze von Nebenzellen umgeben, bei *Richeria* von einem einfachen Kranze von Nebenzellen, die von den übrigen Epidermiszellen wenig verschieden sind; bei den *Andrachne*-Arten sind zum Theil drei typische Nebenzellen vorhanden, zum Theil ist der *Cruciferen*-Typus am ausgewachsenen Blatte nur mehr stellenweise zu erkennen.

Rücksichtlich der von Frömbling untersuchten *Euphyllantheen* ist schliesslich noch zu bemerken, dass derselbe am fertigen Blatte keinen einheitlich ausgeprägten Spaltöffnungs-Typus angetroffen hat, obwohl auch dort die Nachbarzellen der Spaltöffnungen bald nach dem *Cruciferen*-Typus, bald nach dem *Rubiaceen* Typus und zwar oft neben einander auf derselben Blattfläche nebenzellenartig hervortreten.

Die Behaarung der Blätter ist bei den *Phyllantheen* im Allgemeinen eine spärliche; in De Candolle's Prodromus findet sich darüber p. 215 eine Bemerkung — plantae plus minusve glabrae —.

Bei vielen Gattungen und Arten habe ich überhaupt keine Haare angetroffen. Wo Behaarung bei den *Phyllantheen* vorkommt, besteht dieselbe fast ausschliesslich aus Deckhaaren. Nur in einem Falle sind, wie schon in der Einleitung zu diesem Capitel gesagt wurde, Drüsenhaare in Form von Schilddrüsen vorhanden. Alle anderen Drüsenformen, wie die bei verschiedenen Familien, auch bei *Crotoneen*, *Acalypheen* und einigen *Hippomaneen* vorkommenden kleinen Aussendrüsen, konnte ich an meinem Material nicht erblicken, ebenso wenig Frömbling bei dem von ihm untersuchten Theil der *Phyllantheen*.

Ueber die Deckhaare der *Phyllantheen* ist unter Berücksichtigung der Angaben von Frömbling Folgendes zu sagen: Von den Arten der Gattungen *Andrachne*, *Antidesma*, *Drypetes*, *Hemicyclia*, *Hymenocardia*, *Savia*, sowie *Phyllanthus* (nach Frömbling) besitzt ein Theil einfache, einzellige oder durch ein oder zwei feine Querwände gefächerte, dickwandige, enger oder weiterlumige, zuweilen an der Basis mit etwas erweitertem Lumen versehene, spitz zulaufende, gerade kurze, oder etwas längere gebogene, der Epidermis zugewendete oder angedrückte Haare, welche, im Ganzen in geringer Menge auftretend, an der Blattunterseite reichlicher als an der Oberseite vorkommen und hauptsächlich an Nerven und Blattstiel sitzen.

Es erscheint mir wichtig genug, zu betonen, dass ich dichte Behaarung der Blätter an meinem Untersuchungsmaterial nie beobachtet habe.

Erwähnenswerth ist an dieser Stelle noch die Beobachtung Frömbling's, dass bei *Phyllanthus praetervisus* Müll. Arg. allmälige Uebergänge von der oben schon erwähnten Papillenbildung bis zu einfachen, einzelligen bis einzellreihigen und wenigzelligen Trichomen vorkommen.

Besondere Formen der Deckhaare sind selten. Dahin gehören die bei *Andrachne aspera* Spr. auf beiden Blattflächen vorkommenden mehrzelligen, und zwar einzellreihigen bis zwei- oder mehrzellreihigen, nicht sehr langen Haargebilde mit kurzer, stumpfer Endzelle, welch letztere manchmal durch eine Verticalwand abgetheilt ist, manchmal wie ein abgesetztes Köpfchen aussieht und vielleicht Drüsenfunction besitzt. Bemerkenswerth sind noch Formen der in Rede stehenden Trichome, bei welchen die beiden den unteren Theil des Haares bildenden Zellreihen im oberen Theil gabelig auseinander weichen und jeder der Gabelarme mit einer mehr oder weniger abgesetzten, fast kugeligen Endzelle endigt.

Weiter sind dann zu nennen die Schildhaare, welche die beiden Gattungen *Hieronyma* und *Hymenocardia* aufweisen: Die auf beiden Blattflächen von *Hieronyma* befindlichen Schildhaare,

welche schon O. Bachmann*) in seiner Arbeit über die Schildhaare anführt, haben folgende Beschaffenheit: Sie sind mit ihrem kurzen Stiel in die Epidermis versenkt und mit ihrem strahligen Schild an die Epidermis angedrückt; die Strahlen, deren Zahl verschieden gross ist — bis 36 — bestehen aus je einer dickwandigen Zelle mit gelbbraunem Inhalt; der Stiel wird von den Strahlzellen gebildet, welche nahe dem Schildcentrum nach unten umbiegen.

Eine andere Beschaffenheit haben die Schildhaare von *Hymenocardia:* Auf der unteren Blattfläche finden sich bei dieser Gattung zahlreiche, blasig-drüsige Schildhaare; diese sind in Grübchen der Epidermis eingesenkt, der kurze Stiel besteht aus zwei übereinander gelegten Zellen, der Schild selbst aus einer Zellfläche radiär angeordneter Zellen; zwischen der Aussenwand der letzteren und der, ähnlich wie bei den bekannten Labiaten-Drüsen, blasig emporgehobenen Cuticula befindet sich reichlich Secret.

Unter den von Frömbling untersuchten *Euphyllantheen* ist eine besondere Deckhaarform nur bei *Phyllanthus reticulatus* Müll. Arg. und einer anderen nicht näher bezeichneten *Phyllanthus*-Art aus dem Wiener Herbar bemerkt. Es finden sich bei diesen gabelförmig verzweigte Trichome, deren Stamm und Aeste aus einer Reihe dünnwandiger Zellen bestehen.

Hypoderm ist bei den *Phyllantheen* eine seltene Erscheinung und, wo vorhanden, einschichtig; ich habe nur bei wenigen Arten: *Hemicyclia andamanica* K., *Cyclostemon Cumingii* Baill., *Bischoffia Javanica* Bl., *Hymenocardia acida* Tul., und auch bei diesen nur stellenweise solches beobachtet. Nach Frömbling kommt auch bei den *Euphyllantheen* Hypoderm nur ausnahmsweise vor; die betreffende Stelle aus Frömbling's Untersuchungen lautet: „Hypoderm wurde als Ausnahme bei *Phyllanthus puberus* Müll. Arg., *Ph. obovatus* Müll. Arg. und *Ph. Indicus* Müll. Arg. beobachtet, daneben kommt bei einigen Arten in Folge wagerechter Theilung einiger Epidermiszellen eine doppelte Schicht von Epidermiszellen zu Stande, die dann jedoch nur als stellenweise zweischichtig zu bezeichnen sind."

Ein anderes anatomisches Verhältniss, das bei vielen Gattungen der *Phyllantheen* als besonderes Merkmal hervortritt, ist die Verschleimung von Epidermiszellen. Es ist in der Regel die Innenwand der Zelle, welche verschleimt ist; zuweilen erscheint der Schleim schön geschichtet. Bei einigen Gattungen, am auffälligsten bei *Aporosa*, sind diese Schleimzellen von bedeutender Grösse, so dass sie sich oft bis zur Mitte des Blattgewebes ausdehnen, an der Bildung der Blattoberfläche jedoch nur mit verhältnissmässig kleiner Fläche Antheil nehmen, indem sich die Hauptmasse der bauchigen oder kugelförmigen Schleimzelle unter die benachbarten Epidermiszellen hinzieht und auch das Pallisadengewebe an jenen Stellen verdrängt.

*) Flora. 1886. S.-A. p. 12.

Die Verschleimung erstreckt sich für gewöhnlich nicht auf alle Epidermiszellen, sondern tritt nur stellenweise auf, wobei die minder stark verschleimten, an Grösse nicht bedeutend hervortretenden Schleimzellen Gruppen bilden, die grossen Schleimzellen dagegen immer einzeln stehen; nur bei einigen Arten sind nahezu sämmtliche Epidermiszellen verschleimt. Die Verschleimung von Epidermiszellen kommt vor bei den Gattungen: *Actephila*, *Andrachne* (ausgenommen *A. ovalis* Müll. Arg.), *Antidesma**), *Aporosa*, *Hieronyma**, *Hymenocardia**, *Richeria* und *Securinega* (ausgenommen *Sec. acidothamnus* Müll. Arg.). Grosse Schleimzellen finden sich bei der Gattung *Aporosa*, sowie *Baccaurea tetrandra* Müll. Arg., *Richeria grandis* Müll. Arg., *Hymenocardia acida* Tul.

Auch die *Euphyllantheen* weisen Verschleimung von Epidermiszellen auf bei einem Theil der Arten von *Phyllanthus***) und bei *Petalostigma quadriloculare* Müll. Arg., wie Frömbling in seiner Untersuchung dieser Gruppe festgestellt hat.

Das Blattgewebe ist in der Regel bifacial gebaut; nur die Gattung *Lachnostylis* weist immer centrischen Bau auf, während bei *Andrachne* und *Securinega* die einzelnen Arten hierin Verschiedenheiten zeigen, indem bei einigen derselben bifacialer, bei anderen centrischer Bau sich bemerkbar macht. Ganz analog liegen die Verhältnisse bei den *Euphyllantheen*, denn auch dort ist nach Frömbling centrischer Bau selten, bifacialer Bau des Blattes die Regel.

Das Pallisadengewebe besteht meist aus 1—3 Schichten von langen, dünnwandigen Parenchymzellen, welche zuweilen durch Querwände (parallel zur Blattfläche) abgetheilt sind. Die unterste (innerste) Schichte besteht gewöhnlich aus kleineren, nach unten keilförmig verlaufenden Zellen, welche grössere Zwischenräume zwischen sich lassen.

Das Schwammgewebe ist mehr oder weniger locker und besitzt oft sehr grosse Intercellularräume.

Bei Besprechung der Nerven kommen hauptsächlich die kleineren und mittleren in Betracht. Dieselben sind theils sogen. eingebettete, theils sogen. durchgehende; in letzterem Falle stehen bekanntlich die Nervenbündel durch mechanisches Gewebe (Collenchym, Hartbast oder Steinzellen) mit den Epidermisflächen in Verbindung.

Bei folgenden Gattungen sind die Nerven eingebettet: *Actephila*, *Andrachne*, *Antidesma*, *Baccaurea*, *Bischoffia*, *Cyclostemon*, *Drypetes*, *Sauropus*. Hier mag auch eingeschlossen sein, dass nach

---

*) Bei den mit * versehenen Gattungen kommt Verschleimung von Zellwänden bei gewissen Arten auch in der Axe vor, worüber Weiteres bei Besprechung der primären Rinde angeführt ist.

**) Es sind diese: *Ph. multiflorus* Wall., *Ph. Maderaspatensis* Müll. Arg., *Ph. polygonoides* Spreng., *Ph. calycinus* Müll. Arg., *Ph. thymoides* Müll. Arg., *Ph. australis* Hook. fil., *Ph. Roeperianus* Müll. Arg., *Ph. simplex* v. *Chinensis* Müll. Arg., *Ph. Indicus* Müll. Arg., *Ph. Wightianus* Müll. Arg.

Frömbling auch die *Euphyllantheen* nur eingebettete Nerven besitzen, welche grösstentheils von Sclerenchym begleitet sind.

Durch den Besitz von durchgehenden Nerven sind ausgezeichnet: *Amanoa*, *Discocarpus*, *Hymenocardia*, *Lachnostylis*, *Richeria*, *Savia*. Bei den Gattungen: *Aporosa*, *Hemicyclia*, *Securinega* verhalten sich die verschiedenen Arten rücksichtlich des in Rede stehenden Verhältnisses verschieden, indem die Nerven bei der einen Art durchgehend, bei einer anderen Art eingebettet sind, bei anderen nur mit einer der beiden Epidermisflächen in Verbindung stehen.

Der Bau der Gefässbündel selbst ist immer einfach collateral; in der Mehrzahl der Fälle sind die Leitbündel auf der der unteren Blattfläche zugekehrten Seite durch Sclerenchymelemente, in der Regel Sclerenchymfasern, verstärkt, wobei dieses Gewebe in Form von mehr oder minder mächtig entwickelten Sicheln ausgebildet ist. Bei einigen Gattungen: *Cyclostemon*, *Discocarpus*, *Hemicyclia*, finden sich solche Sclerenchymsicheln nach oben und unten vom Nervenbündel, zuweilen zu einem vollkommenen Ring zusammenschliessend.

Diese Sclerenchymbogen oder Sclerenchymringe in Begleitung der Leitbündel der mittleren und kleinen Nerven habe ich bei den meisten von mir untersuchten *Phyllantheen* in mehr oder weniger typischer Entwicklung angetroffen; eine Ausnahme hievon machen nur Arten von *Hymenocardia*, *Securinega*, *Sauropus* und die Gattung *Andrachne*, bei welchen entweder das Sclerenchym vollkommen fehlt oder doch nur in Form von wenigzelligen Gruppen vorhanden ist.

Der oxalsaure Kalk ist in den Blättern der *Phyllantheen* meist nur in Form von gewöhnlichen Krystalldrusen und Einzelkrystallen abgelagert; die Drusen liegen gewöhnlich im Mesophyll zerstreut, während die Einzelkrystalle hauptsächlich in Begleitung der Nervenbündel angetroffen werden, und dann manchmal in grosser Menge auftreten, so dass sie die Leitbündel oft ganz umhüllen. Bald kommen beide, bald nur die eine Krystallform bei derselben Art vor. Bei *Actephila* konnte ich im Blatte Kalkoxalat nicht beobachten; spärlich ist derselbe bei *Andrachne* und *Richeria* vorhanden.

Nur Drusen kommen vor bei: *Andrachne* (sehr selten, siehe oben), *Amanoa*, *Aporosa*, *Bischoffia*, *Lachnostylis*, *Sauropus*. Die Gattung *Hieronyma* enthält vorwiegend Drusen, Einzelkrystalle spärlich.

Durch ausschliessliches Vorkommen von Einzelkrystallen sind ausgezeichnet: *Discocarpus* (spärlich), *Savia* (reichlich); *Cyclostemon* und *Drypetes*, die sich in Bezug auf das Vorkommen von Einzelkrystallen den beiden vorigen anschliessen, enthalten einige wenige Drusen.

In den Blättern der folgenden Gattungen finden sich Einzelkrystalle und Drusen zugleich, wobei bald die eine, bald die

andere Form präponderirt: *Antidesma*, *Baccaurea*, *Hemicyclia*, *Hymenocardia*, *Richeria*. Die Gattung *Securinega* weist bei zwei Arten beide Krystallformen, bei *Sec. congesta* Müll. Arg. und *Sec. obovata* Müll. Arg. nur Drusen auf.

Was die von Frömbling untersuchten *Euphyllantheen* anbelangt, so ist seiner Angabe zunächst zu entnehmen, dass bei fast allen von ihm untersuchten Arten Drusen im Mesophyll, und ebenso bei vielen zahlreiche Einzelkrystalle in Begleitung der Nervenbündel vorkommen. Besondere Krystallverhältnisse hat Frömbling bei einigen *Phyllanthus*-Arten (*Ph. flexuosus* Müll. Arg., *Ph. Wightianus* Müll. Arg., *Ph. pentandrus* Müll. Arg., *Ph. reticulatus* Müll. Arg.) angetroffen, nämlich Krystallcombinationen, welche die Form eines V oder W mit weiten Winkeln besitzen und somit mit bekannten eigenartigen Krystallformen vieler *Papilionaceen* und *Rosaceen* übereinstimmen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass Frömbling in der Axe von *Phyllanthus*-Arten auch typische Styloïden angetroffen hat, die aber im Blattgewebe nirgends vorkommen, wenngleich die vorhin erwähnten Krystallcombinationen durch ihre stäbchenartige Gestalt sich denselben nähern. Von diesen Styloïden wird bei Besprechung der Axenstructur näher die Rede sein.

Zum Schlusse der Besprechung der Blattstructur seien noch drei Vorkommnisse angeführt, die ganz vereinzelt auftreten:

Erstens das Vorkommen von localer Verkieselung von Epidermiszellen bei *Bischoffia trifoliata* Hort Calc., zweitens das Auftreten zahlreicher korkwarzenähnlicher Bildungen auf der Blattunterseite von *Amanoa oblongifolia* Müll. Arg., deren genauere Beschreibung im speciellen Theil erfolgt, drittens die das Mesophyll von *Actephila latifolia* Bth. durchsetzenden von Nervensclerenchym abzweigenden Sclerenchymfasern.

Mit dem Vorausgehenden habe ich die wichtigsten Verhältnisse der Blattstructur dargelegt und wende mich nunmehr zur Besprechung der Anatomie der Axe.

Im Allgemeinen sind, wie ich kurz vorausschicken will, die Structurverhältnisse der Axe bei den *Phyllantheen* wenig übereinstimmend. Das einzige, fast allen *Phyllantheen* gemeinsame anatomische Verhältniss ist die oberflächliche Entwicklung des Korkes. Rücksichtlich der Holzstructur finden sich Verschiedenheiten in Bezug auf die Breite der Markstrahlen, die Beschaffenheit der Gefässdurchbrechung, die Tüpfelung der Gefässwand in Berührung mit Parenchym, die Entwicklung des Holzparenchyms und die Tüpfelung des Holzprosenchyms; rücksichtlich der Rinde, namentlich in Bezug auf die Beschaffenheit des Pericykels, des Auftretens von secundärem Hartbast, von Gerbstoffschläuchen und von verschleimten Zellen in der primären Rinde.

Wie ich schon bei der Behandlung der Blattstructur hervorgehoben habe, fehlen den *Phyllantheen* die für bestimmte *Euphorbiaceen* aus anderen Triben so charakteristischen Milchsaft-

elemente, wie gegliederte oder ungegliederte Milchröhren und isodiametrische oder weitlumige, schlauchförmig gestreckte Milchsaftzellen. Mit diesem Befunde stimmt auch überein, dass bei keinem der hier in Betracht kommenden Genera weder in Bentham-Hooker Gen. Plant., noch in De Candolle Prodrom. sich Angaben über ein Milchen der Pflanzen finden. Hingegen will ich gleich bemerken, dass in den Herbarzweigen bei den *Phyllantheen*, wie auch bei *Euphorbiaceen* aus anderen Triben, welche gleichfalls keine charakteristischen Milchsaftelemente besitzen *), im Bastgewebe und in der primären Rinde zuweilen mit braunem Inhalte erfüllte, gerbstoffhaltige Zellen zu beobachten waren, welche namentlich durch ihre Streckung in axiler Richtung und oft auch durch ihre Anordnung zu in gleicher Richtung verlaufenden Zellenzügen, seltener auch durch ein etwas grösseres Lumen gegenüber den Nachbarzellen hervortreten. In besonders aus gezeichneter Weise ist dies z. B. bei Arten von *Aporosa*, *Hieronyma*, *Antidesma* der Fall.

Die in Rede stehenden, im folgenden und im speciellen Theil dieser Arbeit als Gerbstoffschläuche bezeichneten Elemente fallen zusammen mit den von Pax**) als „gegliederte Milchsaftschläuche“ oder in noch weniger zutreffender Weise als „gegliederte Milchsaftröhren“ bezeichneten Elementen, denen dieser Autor in der unten citirten Arbeit eine grosse systematische Bedeutung für die Gliederung der *Euphorbiaceen* Familien zuschreibt. Dieser Ansicht kann ich rücksichtlich der von mir untersuchten Tribus, gleichwie Rittershausen für die *Acalypheen*, nicht beipflichten. Dass diese Elemente geringen systematischen Werth besitzen, geht schon aus dem Umstand hervor, dass die Gerbstoffschläuche, die sich in nichts von den von Pax als gegliederte Milchsaftschläuche bezeichneten und auch von ihm an Herbarmaterial untersuchten Elementen unterscheiden, bei den *Phyllantheen* vorkommen, während dies Pax in Abrede stellt und für die *Phyllantheen* gerade den Mangel seiner gegliederten Schläuche als systematisches Charakteristikum hinstellt. Zugegeben, dass die Theilzellen dieser Gerbstoffzellreihen bei den *Phyllantheen* nicht so erheblich in axiler Richtung gestreckt sind, wie Pax dieselben für *Cnesmone* und *Aleurites* (*Acalypheae*) in Fig. 15 bezw. 16 seiner Tafel VII darstellt, so finden sich doch Gerbstoffzellreihen von derselben Art, wie Pax sie für *Bertya* (*Rizinocarpeae*) in Fig. 14 auf Tafel VI zeichnet. Weiter hat Pax gar nicht den Nachweis gebracht, dass seine gegliederten Milchsaftschläuche im lebenden Zustande wirklich Milchsaft enthalten. Aus der Untersuchung des Herbarmaterials ist dies nicht zu entnehmen. Der Inhalt der Zellen sieht zunächst in demselben ganz anders aus als wie Milchsaft typischer Milchsaftelemente (wie der ungegliederten Milchsaftröhren der *Apocyna-*

*) Vergl. Rittershausen, Anatomisch-systematische Untersuchung von Blatt und Axe der *Acalypheen*. Dissert. Erlangen 1892. p. VI—VII.

**) Pax, Die Anatomie der *Euphorbiaceen*. (Engler's Botan. Jahrbücher. Bd. V. 1884. p. 384/399.)

ceen, *Asclepiadaceen*, *Moraceen* und *Croton*-Arten etc., der gegliederten Milchsaftröhren der *Cichoriaceen*, *Papayaceen*, der *Euphorbiaceen*-Gattung *Hevea* etc.) gleichfalls im Herbarmaterial. Und abgesehen hievon, und selbst angenommen, dass Milchsaft im trockenen Zustand eine dem Inhalt der in Rede stehenden Gerbstoffschläuche entsprechende Beschaffenheit annehmen kann, so muss der Beweis hiefür erst durch lebendes Material erbracht werden. Wahrscheinlich ist dies aber nach den Untersuchungen Rittershausen's nicht, Rittershausen konnte einige *Acalypheen*, deren Gerbstoffschläuche im Herbarmaterial sich in nichts von denen der übrigen *Euphorbiaceen* und auch der *Phyllantheen* unterscheiden, im lebenden Zustande untersuchen und hat bei diesen keinen Milchsaft angetroffen. Gerne hätte ich dies auch für die *Phyllantheen* gethan, doch stand mir leider von keiner einzigen der in Betracht kommenden Pflanzen lebendes Material zu Gebote.

Nach den bisherigen Untersuchungen ist es also unwahrscheinlich, wenn auch nicht unmöglich, dass die in Rede stehenden, als Gerbstoffschläuche bezeichneten Elemente zum Theil Milchsaft enthalten. Jedenfalls sind aber die eventuell im lebenden Zustand Milchsaft besitzenden von den übrigen, nicht Milchsaft enthaltenden im Herbarmaterial nicht zu unterscheiden und daher für die Zwecke der systematischen Anatomie, die vorerst auf trockenes Material angewiesen ist, zunächst nicht verwerthbar. Aber auch dem Vorkommen der Gerbstoffschläuche als solche kann nach meinen Ergebnissen in Uebereinstimmung mit Rittershausen kein allzu grosser systematischer Werth zugesprochen werden, denn mitunter findet sich Gerbstoff im ganzen Parenchymgewebe (z. B. bei *Hymenocardia acida*, *Hemicyclia sepiaria*, worüber Genaueres im speciellen Theil), ohne dass besondere Idioblasten auftreten und der betreffende Zellinhalt weder durch Aussehen, noch durch chemische Reaction sich von dem in ausgesprochenen Gerbstoffschläuchen enthaltenen unterscheidet. So kommt es, dass ich die in Rede stehenden Gerbstoffelemente fast für alle von mir geprüften *Phyllantheen* angeben muss; ausgeschlossen sind nur die folgenden: *Baccaurea*, *Cyclostemon*, *Drypetes*, *Sauropus*, *Savia*.

Ueber die Reactionen des Inhaltes sei noch Folgendes bemerkt: er löst sich weder vollkommen in Aether, noch in Alkohol, hingegen leicht in Javelle'scher Lauge und gibt mit Eisensalzen die bekannte Tanninreaction.

Nach diesen Bemerkungen über die Gerbstoffschläuche der *Phyllantheen* komme ich nun auf die näheren histologischen Verhältnisse von Holz und Rinde zu sprechen. Ich halte hierbei dieselbe Reihenfolge ein, wie bei der Beschreibung der Gattungen und Arten im speciellen Theil, beginne daher mit der Darlegung der anatomischen Verhältnisse des Markes, behandle sodann die Holzstructur in der Reihenfolge, dass ich zuerst von den Markstrahlen, dann von den Gefässen, hierauf vom Holzparenchym und daran anschliessend vom Holzprosenchym spreche, und mache dann mit der Aufzeichnung der Resultate der Rindenanatomie den

Schluss, indem Basttheil, primäre Rinde und Kork nach einander zur Sprache kommen.

Das Mark besteht grösstentheils aus verholzten Zellen; nur die Gattung *Bischoffia*, sowie ein Theil der Arten von *Andrachne* und *Securinega* und ausserdem noch *Hieronyma reticulata* Brtt. besitzen dünnwandige, unverholzte Markzellen.

Ein besonderes Verhältniss der Markstructur besteht in dem Auftreten von Steinzellen, welche einige Arten, nämlich die folgenden, auszeichnen: *Actephila latifolia* Bth., *Aporosa fruticosa* Müll. Arg., *Antidesma coriaceum* Tnl., *Ant. madagascariense* Lam., *Andrachne chinensis* Bge.

In Beziehung auf den Inhalt ist von den Markzellen zu erwähnen, dass sich in denselben häufig oxalsaurer Kalk abgelagert findet, entweder in Form von Drusen oder Einzelkrystallen oder von beiden Krystallformen. Nicht selten führen die Markzellen braunen, gerbstoffartigen Inhalt, welcher sich in Javelle'scher Lauge rasch löst.

Ausschliesslich Einzelkrystalle im Mark habe ich beobachtet bei: *Cyclostemon*, *Lachnostylis*, *Savia* und bei Arten von *Hemicyclia* und *Drypetes*. Nur Drusen fand ich bei Arten von: *Aporosa*, *Baccaurea*, *Sauropus* und *Securinega*. Bei *Hieronyma laxiflora* Müll. Arg. finden sich Drusen und Einzelkrystalle. Das Mark von *Antidesma* zeigt bei den verschiedenen Arten wechselnde Verhältnisse, indem bald Einzelkrystalle, bald Drusen in den Zellen derselben abgelagert sind, bald der oxalsaure Kalk überhaupt fehlt. Bei den übrigen Gattungen (*Amanoa*, *Actephila*, *Andrachne*, *Bischoffia*, *Discocarpus*, *Hymenocardia*, *Richeria*) habe ich weder Einzelkrystalle, noch Drusen in den Markzellen bemerkt.

Die Gruppe der *Euphyllantheen* schliesst sich im Wesentlichen den übrigen *Phyllantheen* in Bezug auf das Mark an. Frömbling schreibt darüber: „Die Zellen des Markes besitzen stets mehr oder weniger verdickte Membranen, bei *Phyll. multilocularis* Müll. Arg., *Ph. Helferi* Müll. Arg., *Ph. canaranus* Müll. Arg. und *Ph. obscurus* Willd. finden sich sogar typische Steinzellen hier und da im Mark eingestreut vor. Krystallelemente wurden im Mark nur selten beobachtet. Bei *Ph. ovatus* Poir. und *Ph. nutans* Müll. Arg. ist der oxalsaure Kalk hier in Gestalt grösserer Drusen entwickelt, bei *Ph. emblica* L. und *Ph. polyphyllus* Willd. finden sich jedoch vorzugsweise grosse Einzelkrystalle ausgebildet."

Intraxyläres Phloem, welches in anderen *Euphorbiaceen*-Triben (*Crotoneen*, *Acalypheen* und *Hippomaneen*) bei einzelnen Gattungen oder Gattungsgruppen vorkommt, ist bei den *Phyllantheen* nicht beobachtet.

Ueber die Holzstructur ist zunächst im Zusammenhang kurz zu sagen, dass dieselbe bei den *Phyllantheen* nicht einheitlich ist. Es finden sich, wie im Folgenden näher dargelegt wird, insbesondere Verschiedenheiten rücksichtlich der Breite der Markstrahlen, der Beschaffenheit der Gefässdurchbrechung, der Tüpfelung der Gefässwand in Berührung mit Parenchym, der Entwicklung des Holzparenchyms und der Tüpfelung des Holzprosenchyms.

Die Markstrahlen (des Holzes) sind bei der Mehrzahl der Gattungen und Arten schmal 1—3reihig; bei einigen Gattungen sind vierreihige, bei *Aporosa* sogar fünfreihige Markstrahlen vorhanden; die Zellen derselben sind in der Regel in der Richtung der Axe gestreckt, was auch Solereder in seiner „Holzstructur der Dikotylen" als charakteristisch für die *Euphorbiaceen* erwähnt. Auf dem Querschnitt erscheinen die Zellen etwas seitlich comprimirt, von geringer Lumengrösse, jedoch kommen bei den Gattungen: *Baccaurea*, *Bischoffia*, *Cyclostemen*, *Discocarpus*, *Richeria*, *Savia* Arten mit solchen Markstrahlen vor, deren Zellen auf dem Querschnitt beträchtlich grosses Lumen zeigen; in diesen letzteren Fällen sind die Markstrahlen eigentlich nicht mehr als schmale Markstrahlen anzusprechen.

Ziemlich häufig führen die Markstrahlzellen braunen Inhalt und sehr häufig finden sich in denselben Einzelkrystalle; Krystalldrusen habe ich nie darin gefunden. Einzelkrystalle beobachtete ich bei Arten von: *Aporosa*, *Baccaurea*, *Bischoffia*, *Cyclostemon*, *Discocarpus*, *Drypetes*, *Hemicyclia*, *Hieronyma*, *Hymenocardia*, *Savia*, *Securinega*.

Das hier über die Markstrahlen Gesagte gilt in Bezug auf die Breite derselben, sowie auf die Form und den Inhalt der Zellen auch für die Gruppe der *Euphyllantheen*, denn nach Frömbling sind dort die Markstrahlen schmal, ein- bis dreireihig und enthalten z. Th. braunen Inhalt und Einzelkrystalle, niemals Drusen.

Ich gehe nun zur Besprechung der Gefässe über. Ueber die Anordnung derselben in Bezug auf ihre örtliche Stellung im Gefässbündel lässt sich Einheitliches nicht anführen, denn dieselben zeigen z. Th. Tendenz zu radiärer Anordnung, z. Th. liegen sie zerstreut. Rücksichtlich der Grösse der Gefässe ist zu bemerken, dass die nachfolgend angegebenen Maasse sich auf (verschieden starke) Zweige von Herbarmaterial beziehen, stärkere Axen daher ausgeschlossen sind. Der Durchmesser der Gefässe ist für die von mir untersuchten *Phyllantheen* im Durchschnitt 0,044 mm; die kleinsten Gefässe traf ich bei *Hemicyclia sepiaria* Wight et Arn. mit 0,014 mm, die grössten bei *Amanoa* spec. Eggers mit 0,075 mm Durchmesser. Noch grösser ist der Durchmesser der Gefässe nach H. Schenk*) bei etwas dickeren (Durchmesser 2 cm) Axen von kletternden *Phyllanthus*-Arten, wie *Ph. reticulatus*, wo derselbe 0,2 mm erreicht.

Gefässe unter 0,04 mm Durchmesser besitzen: *Actephila*, *Andrachne*, *Antidesma*, *Baccaurea*, *Bischoffia*, *Cyclostemon*, *Discocarpus*, *Drypetes*, *Hemicyclia*, *Hymenocardia*, *Lachnostylis*, *Sauropus*, *Savia*.

Grössere, mit mehr als 0,04 mm Durchmesser haben: *Amanoa*, *Hieronyma*, *Richeria*, *Securinega*. Die Arten der Gattung *Aporosa* gehören theils zur ersteren Gruppe, theils sind sie mit grösseren Gefässen versehen.

*) Anatomie der Lianen. 1893. p. 147.

Die Gefässwand ist in der Regel von ansehnlicher Stärke und mit Hoftüpfeln von verschiedener Form und Grösse — bald gross und dann rund oder breitgezogen treppenförmig (letztere z. B. bei *Phyllanthus*), bald sehr klein — besetzt. Von Wichtigkeit ist in dieser Hinsicht vor Allem das Verhalten der Gefässwand bei angrenzendem Markstrahl- oder Holzparenchym: die Mehrzahl der untersuchten Arten besitzt Gefässe, welche in Berührung mit Parenchym hofgetüpfelt sind, wobei einem Hoftüpfel der Gefässwand oder auch mehreren derselben ein einfacher, im letzteren Falle entsprechend grösserer Tüpfel an der Parenchymzelle entspricht. Manche Gattungen und Arten jedoch zeichnen sich durch Gefässe aus, deren Wände in Berührung mit Parenchym neben Hoftüpfeln auch einfache, meist ziemlich grosse Tüpfel zeigen, bei einigen Arten sind in dieser Beziehung nur einfache Tüpfel vorhanden.

Gefässe mit hauptsächlich einfacher Tüpfelung bei angrenzendem Parenchym, wobei nebenher Hoftüpfel bei einzelnen Arten auftreten, besitzen: *Antidesma*, *Aporosa*, *Baccaurea*, *Hieronyma*, *Richeria*, *Securinega*. Ausschliesslich einfache Tüpfelung habe ich bei *Bischoffia* und *Hymenocardia* gesehen. Spiralige Wandverdickung der Tüpfelgefässe, die bekanntlich in vielen Familien auftritt, ist bei den *Phyllantheen* nicht beobachtet.

Ein wesentliches Merkmal, wodurch sich viele der untersuchten Gattungen und Arten der *Phyllantheen* von einander unterscheiden, ist die Form der Gefässdurchbrechung. Die einfache Perforation ist bei den *Phyllantheen* die vorwiegend auftretende. Bei vielen Arten findet sich in der gleichen Axe neben der einfachen auch, gewöhnlich in untergeordneter Menge, leiterförmige Durchbrechung oder es finden sich doch Uebergänge dazu, und bei einigen Arten und selbst Gattungen sind nur leiterförmige Durchbrechungen beobachtet.

Nur einfache Gefässdurchbrechung besitzen die Gattungen: *Breynia*, *Melanthesopsis*, *Petalostigma*, *Phyllanthus*; *Amanoa*, *Disco*: *carpus*, *Lachnostylis*, *Savia*, ein Theil der Arten von *Actephila* und *Antidesma*, sowie der grösste Theil der Arten von *Andrachne*, *Hymenocardia*, *Sauropus*, *Securinega*; bei diesen letzteren habe ich je eine Art angetroffen (= *Andrachne ovalis* Müll. Arg., *Hymenocardia acida* Tul., *Sauropus trinervia* Wight, *Securinega obovata* Müll. Arg.), welche neben einfacher auch armspangige, leiterförmige Gefässdurchbrechung haben.

Einfache und leiterförmige Durchbrechungen bei derselben Art finden sich (ausser bei den schon erwähnten einzelnen Arten von *Andrachne*, *Hymenocardia*, *Sauropus* und *Securinega*) bei den Gattungen: *Bischoffia*, *Drypetes*, *Hieronyma*, *Richeria*, sowie bei einem Theil der Arten von: *Actephila*, *Antidesma*, *Aporosa*, *Cyclostemon*, wobei zu bemerken ist, dass die leiterförmige Perforation bei *Bischoffia* eine armspangige, bei *Drypetes* eine reichspangige ist.

Durch den Besitz von nur leiterförmiger Perforation sind ausgezeichnet die Gattungen: *Putranjiva*; *Baccaurea*, *Hemi-*

cyclia, der grösste Theil der Arten von *Cyclostemon*, sowie einige Arten von *Aporosa* und *Actephila*.

Die Speichenzahl der leiterförmigen Durchbrechungen schwankt für die verschiedenen Arten bedeutend: während beim Nebeneinandervorkommen von einfacher und leiterförmiger Durchbrechung sehr wenige, oft nur eine einzige Speiche auftreten, finden sich in den anderen Fällen auch Durchbrechungen, welche bis zu 30 Speichen aufweisen. Reichspangige Durchbrechungen kommen bei folgenden Gattungen vor, wobei ich das Maximum der Speichenzahl in Parenthesen beifüge: *Cyclostemon* (30), *Hemicyclia* (25), *Aporosa* (25), *Drypetes* (20), *Baccaurea* (15), *Hieronyma* (10).

Für die Stärke der Speichen und ihren Abstand von einander gilt die Regel, dass die Spangen desto dünner sind und desto enger an einander liegen, in je grösserer Zahl sie bei derselben Durchbrechung auftreten.

Bei Uebergängen von der einen zur andern Perforationsform innerhalb derselben Art findet man zuweilen armspangige, oft nur mit einer Speiche versehene Perforationen oder auch eine unvollständige Ausbildung der leiterförmigen Gefässdurchbrechung, welche man als Krüppelform bezeichnen kann, bei welcher die Speichen nicht vollkommen die Perforation überbrücken, wie dies z. B. bei *Antidesma diandrum* der Fall ist.

Ueber das Holzparenchym ist Folgendes zu sagen: Das Holzparenchym nimmt an dem Aufbau der Gefässbündel nur geringen Antheil, in verhältnissmässig wenigen Fällen ist es stärker entwickelt, gewöhnlich liegen nur einzelne parenchymatische Zellen in der Nähe der Gefässe, und hin und wieder auch zwischen Prosenchym zerstreut. Reichlich entwickeltes Holzparenchym, wobei dasselbe in grösseren Zellgruppen auftritt, indem nämlich die Parenchymzellen sich in tangentialer Richtung aneinander legen und zusammenhängende Reihen oder Binden darstellen oder indem das Holzparenchym auch dentritisch in der Grundmasse des Holzes vertheilt ist, habe ich bei folgenden Gattungen und Arten beobachtet: *Amanoa*, *Aporosa*, *Baccaurea*, *Cyclostemon*, *Drypetes*, *Hemicyclia*, *Lachnostylis*, *Richeria*, *Savia* und bei *Sauropus trinervia* Wight.

Das Holzprosenchym ist in der Regel dickwandig und englumig, bei einigen Gattungen und Arten auch weitlumig und im letzteren Falle häufig durch feine Querwände gefächert. Weitlumiges, in der Regel mit feinen Querwänden versehenes Holzprosenchym besitzen: *Actophila*, *Antidesma*, *Bischoffia*, *Discocarpus*, *Hieronyma*, *Hymenocardia*, *Sauropus*, sowie der grössere Theil der Arten von *Andrachne*.

Die Wände der Holzprosenchymzellen sind gewöhnlich mit einigen einfachen Tüpfeln besetzt, doch kommt auch bei einigen sogleich namhaft zu machenden Arten hofgetüpfeltes Prosenchym ausschliesslich oder neben einfach getüpfeltem vor. Ausschliesslich einfach getüpfeltes Holzprosenchym besitzen: *Actephila*, *Amanoa*, *Antidesma*, *Baccaurea*, *Bischoffia*, *Discocarpus*, *Drypetes*, *Hemicyclia*,

Hymenocardia, *Lachnostylis*, *Richeria*, *Sauropus*, *Savia*, *Securinega* und einige Arten von *Andrachne*; *Breynia*, *Melanthesopsis*, *Petalostigma*, *Phyllanthus*. Hofgetüpfeltes Holzprosenchym ist neben einfach getüpfeltem vorhanden bei *Cyclostemon*. Ausschliesslich hofgetüpfeltes Holzprosenchym haben alle untersuchten Arten von *Hieronyma*, die Mehrzahl der *Andrachne*-Arten und *Aporosa sphaerocarpa* Müll. Arg.

Ich gehe nun zur Besprechung der Rindenstructur über, und betone nochmals, dass rücksichtlich derselben, abgesehen von der bei fast allen *Phyllantheen* oberflächlich sich entwickelnden Korkbildung keine bemerkenswerthen einheitlichen Structurverhältnisse vorhanden sind.

Ueber die Structur des Bastes ist zunächst zu bemerken, dass bei allen in Rede stehenden *Phyllantheen* derselbe gegen die primäre Rinde durch Hartbastfasern abgegrenzt ist, welche immer weisswandig, gewöhnlich ganz englumig, concentrisch geschichtet, und von geringem Querdurchmesser sind und zu Gruppen oder Bogen zusammen stehen, welch' letztere mit oft zwischen ihnen auftretenden Steinzellen zu einem mehr oder weniger geschlossenen, gemischten Sclerenchymring sich vereinigen.

Isolirte Hartbastfasergruppen oder -Bogen an der Aussengrenze des Bastes (im Pericykel) beobachtete ich bei: *Andrachne*, *Antidesma*, *Baccaurea*, *Bischoffia*, *Richeria*, *Sauropus*, *Savia*, *Securinega* und Frömbling bei: *Breynia*. *Melanthesopsis*, *Petalostigma*, *Phyllanthus*. Durch den Besitz eines gemischten und continuirlichen Sclerenchymringes im Pericykel, in dessen Begleitung oft viele Einzelkrystalle auftreten, sind ausgezeichnet: *Amanoa*, *Cyclostemon*, *Drypetes*, *Hemicyclia* und Arten von *Aporosa*.

Die folgenden Gattungen unterscheiden sich von den vorigen durch das Vorkommen eines unterbrochenen, gemischten Sclerenchymringes: *Actephila*, *Aporosa* (z. T.), *Discocarpus*, *Hymenocardia*, *Lachnostylis*. Bei den Arten der Gattung *Hieronyma* finden sich in Bezug auf die Bastaussengrenze sämmtliche soeben angeführte Verhältnisse.

Secundärer Hartbast ist nur relativ selten in den Herbarzweigen vorhanden und dann nie in so reichlicher Menge, dass er eine förmliche Schichtung des Bastes bedingt. Ich habe denselben bei: *Antidesma*, *Baccaurea*, *Discocarpus*, *Richeria*, *Savia*, sowie bei Arten von *Aporosa*, *Bischoffia*, *Cyclostemon*, *Hemicyclia*, *Hymenocardia* und *Securinega* beobachtet. Nach Frömbling kommt derselbe auch bei den *Euphyllantheen* vor. Rücksichtlich der Beschaffenheit seiner Zellen ist zu bemerken, dass dieselben sich häufig insbesondere durch eine andere (gelbliche) Färbung ihrer Wandungen und durch ihren grösseren Querschnitt vor dem primären Hartbast*) auszeichnen.

*) Eine Ausnahme machen hiervon: *Discocarpus Brasiliensis* Klotzsch, *Baccaurea tetrandra* Müll. Arg., *Hemicyclia Andamanica* K., bei denen sich der secundäre Hartbast nicht durch die Farbe von dem primären unterscheidet.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass bei *Securinega acidothamnus* Müll. Arg. die secundären Hartbastfasern durch Steinzellen zu einem continuirlichen, bei *Antidesma* Arten zu unterbrochenen, gemischten Sclerenchymringen verbunden sind.

Das Gewebe des Weichbastes ist in der Regel aus dünnwandigen Zellen gebildet, zuweilen ist dasselbe derber, manchmal collenchymatisch, wie z. B. bei *Aporosa microstachya* Müll. Arg. und *Sauropus* Arten.

Der oxalsaure Kalk kommt bei den von mir untersuchten *Phyllantheen* im secundären Baste in Begleitung des secundären Hartbastes und ausserdem häufig in den Zellen der Markstrahlen vor, im ersteren Falle in Form von Einzelkrystallen, im zweiten als Einzelkrystalle oder Drusen.

Krystalldrusen beobachtete ich in den Markstrahlen des Bastes bei: *Amanoa*, *Aporosa*, *Drypetes*, *Hieronyma*, *Hymenocardia*, *Lachnostylis*, *Richeria*, *Sauropus*, *Savia*, *Securinega*. Einzelkrystalle bei: *Bischoffia*, *Cyclostemon*, *Discocarpus*. Beide Krystallformen zugleich bei: *Antidesma*, *Baccaurea*, *Hemicyclia*. Bei *Actephila* und *Andrachne* habe ich Kalkoxalat in dem in Rede stehenden Gewebe nicht beobachtet.

Frömbling hat bei den *Euphyllantheen* im Baste meist kleine Drusen, die in sogen. Krystallkammerfasern abgelagert sind, beobachtet, ausserdem, was ganz besondere Hervorhebung verdient, die schon bei der Blattstructur beschriebenen Krystallcombinationen von W-förmiger Gestalt bei *Phyllanthus Wightianus* Müll. Arg. und einfache, langsäulenförmige Krystalle (sogenannte Styloïde) bei zahlreichen *Phyllanthus*-Arten wie: *Phyll. multiloculuris* Müll. Arg., *Ph. Canaranus* Müll. Arg., *Ph. Helferi* Müll. Arg., *Ph. obscurus* Willd., *Ph. compressicaulis* Müll. Arg., *Ph. obovatus* Müll. Arg.

Zum Schlusse der Besprechung des Bastes sei noch darauf hingewiesen, dass über das Vorkommen der Gerbstoffschläuche des Bastes bereits im Eingang dieses Kapitels näher die Rede war.

Ueber die primäre Rinde der *Phyllantheen* mit Einschluss der *Euphyllantheen* ist zunächst zu sagen, dass dieselbe aus mehr oder weniger grosszelligem Grundgewebe gebildet wird, welches häufig, besonders im peripherischen Theil, collenchymatisch ausgebildet ist; bei *Sauropus retroversa* Wight und *Andrachne ovalis* Müll. Arg. habe ich nur dünnwandiges primäres Rindenparenchym beobachtet, sehr starkwandiges bei *Bischoffia trifoliata* Hort. bot. Calc. Weiter ist zu bemerken, dass oft Steinzellen im Gewebe der primären Rinde beobachtet wurden, so bei *Baccaurea*, *Richeria* und bei Arten von *Antidesma* und *Hieronyma*. Ueber Grösse und Form dieser Steinzellen muss ich auf die genauere Beschreibung im speciellen Theil verweisen.

Noch reichlicher als bei diesen Pflanzen sind die Steinzellen bei den Gattungen *Aporosa* und *Hemicyclia*, bei welchen sie zu einem geschlossenen (*Aporosa*) oder unterbrochenen und dann

Krystallzellen einschliessenden (*Hemicyclia*) Sclerenchymring verbunden sind.

Der oxalsaure Kalk kommt in der primären Rinde in Form von Drusen oder gewöhnlichen Einzelkrystallen vor. Die erstere Krystallform habe ich beobachtet bei Arten von: *Amanoa*, *Aporosa*, *Baccaurea*, *Hieronyma*, *Sauropus*, *Securinega;* Einzelkrystalle bei Arten von: *Cyclostemon*, *Discocarpus*. *Hymenocardia*, *Hemicyclia*, *Savia*. Beide Krystallformen zugleich bei: *Antidesma*, *Bischoffia*, *Drypetes*, *Lachnostylis*. Bei den Gattungen: *Actephila*, *Andrachne*, *Richeria* habe ich weder Drusen noch Einzelkrystalle beobachtet.

Als Beispiel für sehr reichliches Vorkommen von Drusen in der primären Rinde mag *Antidesma venosum* Tul. angeführt sein.

Weiter ist noch das Vorkommen von Verschleimung in der primären Rinde hervorzuheben; bei den Gattungen: *Hymenocardia* und *Baccaurea*, sowie bei Arten*) von *Antidesma*, *Hieronyma* und *Securinega* beobachtete ich nicht nur in der Epidermis des Blattes, wie ich bei Besprechung der Blattstructur bereits erwähnt habe, sondern auch in der primären Rinde Zellen mit verschleimter Membran; dieselben sind gewöhnlich leicht durch ihre helle Farbe und durch ihren Durchmesser auf dem Querschnitt zu erkennen und finden sich auch oft in grosser Zahl einzeln oder in Gruppen von zwei bis drei zwischen die Zellen des Grundgewebes eingestreut. Die Verschleimung erstreckt sich nicht gleichmässig auf alle Wände, meistentheils sind es nur die inneren Tangentialwände, welche verschleimt sind.

Bezüglich der gerbstofführenden Zellen der primären Rinde sei hiermit gleichfalls wie beim Bast auf den Eingang dieses Capitels kurz hingewiesen.

Zum Schlusse dieses Abschnittes sei noch Einiges über das Korkgewebe angeführt.

Der Kork entsteht bei den *Phyllantheen* mit Einschluss der *Euphyllantheen* fast ausschliesslich oberflächlich und zwar gewöhnlich in den äussersten Zelllagen der primären Rinde unter der Epidermis, bei der Gattung *Actephila* aber in der Rindenepidermis selbst. Ausnahmen machen hiervon nur: die Gattung *Baccaurea*, sowie *Andrachne Roemeriana* Müll. Arg. (letztere im Gegensatz zu den übrigen *Andrachne*-Arten); bei diesen tritt das Phellogen tief in der primären Rinde auf, den grössten Theil derselben nach aussen abwerfend.

Was die Beschaffenheit des Korkes anbelangt, so ist derselbe hauptsächlich sogenannter Tafelkork; die Zellen desselben sind etwas weitlumig mit mehr oder weniger stark verdickten Wänden; sehr oft zeichnen sich die inneren Reihen der Korkzellen durch

*) Es sind diese: *Antidesma Bunius* Spr., *Antid. coriaceum* Tul., *Antid. diandrum* Spr., *Antid. Japonicum* S. et Z., *Antid. venosum* Tul., *Antid. Ghäsembilla* Müll. Arg., *Hieronyma laxiflora* Müll. Arg., *Securinega congesta* Müll. Arg.

eigenartige Sclerosirung der Innenwände und der Radialwände aus, wodurch sie sowohl auf dem Quer- als auch auf dem Längsschnitt hufeisenförmig verdickt aussehen, wie bei Arten von *Actephila, Amanoa* etc. Zuweilen ist nur die Innenwand allein sclerotisch verdickt, wie bei *Cyclostemon*-Arten. Steinzellenartig verdickte Korkzellen habe ich im Korke von *Drypetes glauca* Vahl, *Andrachne Roemeriana* Müll. Arg. und mehreren Arten von *Antidesma* beobachtet.

Uebersichtliche Zusammenstellung der Resultate.

A. Blatt.

Epidermis.

Randtüpfel:

Bischoffia, Cyclostemon, Drypetes, Hemicyclia venusta, Aporosa sphaerocarpa.

Sclerotische Verdickung der Aussenwand der Epidermiszellen:

Amanoa, Discocarpus.

Papillen:

Amanoa oblongifolia, Securinega acidothamnus, Sec. obovata.

Spaltöffnungen auf der Blattoberseite:

Andrachne aspera, Andr. fruticulosa, Andr. Roemeriana, Andr. telephioides.

Trichome:

a) Einfache, einzellige oder einzellreihige Haare:

Savia, Antidesma, Drypetes alba, Hymenocardia, Andrachne aspera, Andr. cordifolia, Andr. ovalis, Andr. Roemeriana.

b) Verzweigte Haare:

Andrachne aspera.

c) Schildhaare:

Hieronyma, Hymenocardia.

d) Drüsenhaare:

Hymenocardia.

Verschleimung von Epidermiszellen:

Actephila, Andrachne, Antidesma, Aporosa, Hieronyma, Hymenocardia, Richeria, Securinega.

Verkieselung:

Bischoffia trifoliata.

Korkwarzen ähnliche Bildungen:

Amanoa oblongifolia.

Hypoderm:

Hemicyclia Andamanica, Cyclostemon Cumingii, Bischoffia Javanica und *Hymenocardia acida.*

Nerven:

a) Eingebettet:

Actephila, *Andrachne*, *Antidesma*, *Baccaurea*, *Bischoffia*, *Cyclostemon*, *Drypetes*, *Sauropus*, *Aporosa* (z. Th.), *Hemicyclia venusta*, *Securinega congesta*.

b) Durchgehend:

Amanoa, *Discocarpus*, *Hymenocardia*, *Lachnostylis*, *Richeria*, *Savia*, *Aporosa* (z. Th.), *Hemicyclia sepiaria*, *Hem. Andamanica*, *Securinega acidothamnus*, *Sec. buxifolia*, *Sec. obovata*.

c) Mit wenig oder ohne Sclerenchym:

Andrachne, *Hymenocardia Wallichii*, *Securinega buxifolia*, *Sauropus*.

Blattbau centrisch:

Lachnostylis, *Andrachne aspera*, *And. fruticulosa*, *And. telephioides*, *And. Roemeriana*, *Securinega acidothamnus*, *Sec. buxifolia*.

Isolirte Sclerenchymfasern:

Actephila latifolia.

Oxalsaurer Kalk:

a) Fehlt oder ist nur spärlich vorhanden:

Actephila, *Andrachne*, *Richeria*.

b) Findet sich in Form von Drusen:

Amanoa, *Andrachne*, *Aporosa*, *Bischoffia*, *Lachnostylis*, *Sauropus*, *Securinega congesta*, *Sec. obovata*.

c) In Form von Einzelkrystallen:

Discocarpus, *Savia*.

d) In beiden Krystallformen zugleich:

Hieronyma (hauptsächlich Drusen), *Cyclostemon* und *Drypetes* (hauptsächlich Einzelkrystalle), *Antidesma*, *Baccaurea*, *Hemicyclia*, *Hymenocardia*, *Richeria*, *Securinega acidothamnus*, *Sec. buxifolia*.

B. Axe.

Gerbstoffschläuche fehlen:

Baccaurea, *Cyclostemon*, *Drypetes*, *Sauropus*, *Savia*.

Mark:

Zellen unverholzt:

Bischoffia, *Andrachne* (z. Th.), *Securinega congesta*, *Sec. obovata*, *Hieronyma reticulata*.

Steinzellen im Mark:

Actephila latifolia, *Andrachne Chinensis*, *Aporosa fruticosa*, *Antidesma coriaceum*, *Ant. Madagascariense*.

Kalkoxalat:

a) In Form von Drusen:

Baccaurea, *Aporosa microstachya*, *Ap. Lindleyana*, *Ap. lanceolata*, *Ap. Sphaerocarpa*, *Ap. fruticosa*, *Antidesma diandrum*, *Ant. leptocladum*, *Securinega buxifolia*, *Sec. obovata*, *Sauropus albicans*, *Saur. compressus* und *Saur. trinervia*.

b) In Form von Einzelkrystallen:
Cyclostemon, Lachnostylis, Savia, Hemicyclia andamanona, Hemic. venusta, Drypetes (z. Th.), *Antidesma madagascariense, Ant. venosum, Hieronyma alchornoides.*

c) Beide Krystallformen zugleich:
Hieronyma laxifolia, Antidesma Menasu, Ant. coriaceum.

Markstrahlen:

Zellen auf dem Querschnitt weitlumig:
Aporosa (z. Th.), *Baccaurea, Bischoffia, Cyclostemon* (z. Th.), *Discocarpus, Richeria, Savia.*

Einzelkrystalle in den Markstrahlzellen:
Aporosa (z. Th.), *Baccaurea, Bischoffia javanica, Cyclostemon, Discocarpus, Drypetes, Hemicyclia* (z. Th.), *Hieronyma* (z. Th.), *Hymenocardia, Savia, Securinega* (z. Th.).

Gefässe:

Von weniger als 0,04 mm Durchmesser:
Actephila, Andrachne, Antidesma, Baccaurea, Bischoffia, Cyclostemon, Discocarpus, Drypetes, Hemicyclia, Hymenocardia, Lachnostylis, Sauropus, Savia, Aporosa (z. Th.).

Von mehr als 0,04 mm Durchmesser:
Amanoa, Hieronyma, Richeria, Securinega, Aporosa (z. Th.).

Gefässwand:

In Berührung mit Parenchym grösstentheils einfach getüpfelt:
Antidesma, Aporosa, Baccaurea, Hieronyma, Richeria, Securinega.

In Berührung mit Parenchym nur einfach getüpfelt:
Bischoffia, Hymenocardia.

Gefässdurchbrechung:

a) Einfache:
Amanoa, Discocarpus, Lachnostylis, Savia, Antidesma (z. Th.), *Andrachne, Hymenocardia, Sauropus, Securinega.*

b) Einfache und leiterförmige bei derselben Art:
Bischoffia, Drypetes, Hieronyma, Richeria, Antidesma (z. Th.), *Aporosa* (z. Th.), *Cyclostemon* (z Th.), *Actephila latifolia, Andrachne ovalis, Hymenocardia acida, Securinega obovata, Sauropus trinervia.*

c) Nur leiterförmige:
Baccaurea, Hemicyclia, Cyclostemon, Actephila excelsa, Aporosa (z. Th.).

d) Reichspangige Perforation, Speichenzahl 10—30:
Hieronyma (10 Speichen), *Baccaurea* (15), *Drypetes* (20), *Aporosa* (25), *Hemicyclia* (25), *Cyclostemon* (30).

Holzparenchym:

Reichlich entwickelt:

Amanoa, *Aporosa*, *Baccaurea*, *Cyclostemon*, *Drypetes*, *Hemicyclia*, *Lachnostylis*, *Richeria*, *Savia*, *Sauropus trinervia*.

Holzprosenchym:

a) Weitlumig, oft gefächert:

Actephila, *Antidesma*, *Bischoffia*, *Discocarpus*, *Hymenocardia*, *Sauropus*, *Hieronyma*, *Andrachne* (z. Th.).

b) Einfach getüpfelt:

Actephyla, *Amanoa*, *Antidesma*, *Baccaurea*, *Bischoffia*, *Discocarpus*, *Drypetes*, *Hemicyclia*, *Hymenocardia*, *Lachnostylis*, *Richeria*, *Sauropus*, *Savia*, *Securinega*, *Andrachne* (z. Th.).

c) Einfache und Hof-Tüpfel bei derselben Art:

Cyclostemon.

d) Nur Hoftüpfel:

Hieronyma, *Aporosa sphaerocarpa*, *Andrachne* (z. Th.).

Bast:

a) Im Pericykel isolirte Hartbastbogen:

Andrachne, *Antidesma*, *Baccaurea*, *Bischoffia*, *Richeria*, *Sauropus*, *Savia* und *Securinega*.

b) Unterbrochener, gemischter Sclerenchymring:

Actephila, *Aporosa* (z. Th.), *Discocarpus*, *Hymenocardia*, *Lachnostylis*.

c) Continuirlicher, gemischter Sclerenchymring:

Amanoa, *Cyclostemon*, *Drypetes*, *Hemicyclia*, *Aporosa sphaerocarpa*, *Ap. fruticosa*.

d) Secundärer Hartbast:

Antidesma, *Baccaurea*, *Discocarpus*, *Richeria*, *Savia*, *Aporosa fruticosa*, *Bischoffia Javanica*, *Cyclostemon Indicum*, *Hemicyclia andamanica*, *Hymenocardia acida*.

e) Secundärer Hartbast mit Stein- und Krystall-Zellen:

Antidesma, *Securinega acidothamnus*.

f) Markstrahlen des Bastes:

α) Mit Krystalldrusen:

Amanoa, *Aporosa*, *Drypetes*, *Hieronyma*, *Hymenocardia*, *Lachnostylis*, *Richeria*, *Sauropus*, *Savia*, *Securinega*.

β) Mit Einzelkrystallen:

Bischoffia, *Cyclostemon* und *Discocarpus*.

γ) Mit beiden Krystallformen zugleich:

Antidesma, *Baccaurea*, *Hemicyclia*.

Primäre Rinde:

a) Isolirte Steinzellen:

Baccaurea, *Richeria*, *Hieronyma reticulata*, *Antidesma coriaceum*, *Ant. leptocladum*, *Ant. Menasu*.

b) Steinzellenring:
Aporosa.
c) Krystallzellenring:
Hemicyclia, Cyclostemon (z. Th.).
d) Krystalldrusen:
Amanoa Aporosa, Baccaurea, Hieronyma, Sauropus, Securinega, Antidesma (z. Th.).
e) Einzelkrystalle:
Discocarpus, Hemicyclia, Savia, Drypetes (z. Th.), *Hymenocardia Wallichii.*
f) Beide Krystallformen zugleich:
Bischoffia, Lachnostylis, Antidesma (z. Th.), *Drypetes* (z. Th.), *Hemicyclia Andamanica.*
g) Verschleimung:
Baccaurea, Hymenocardia, Antidesma (z. Th.), *Hieronyma laxiflora, Securinega congesta.*

Kork:
a) Entstehung in der Epidermis:
Actephyla.
b) Entstehung in tiefen Schichten der primären Rinde:
Baccaurea, Andrachne Roemeriana.
c) Steinzellenartiger Kork:
Drypetes glauca, Andrachne Roemeriana, Antidesma venosum.

B. Specieller Theil.

Amanoa.

Von dieser Gattung lagen zwei Arten zur Untersuchung vor, nämlich:

Am. oblongifolia Müll. Arg. (Martius Bras.) und *Amanoa*-spec. von Eggers No. 603 (Dominica).

Für die Charakteristik der Gattung sind folgende anatomische Merkmale von Belang: Die zum Spalte parallelen Nebenzellen der Spaltöffnungen, die eigenthümliche sclerotische Verdickung der Aussenwände der Blattepidermiszellen, Ausscheidung des oxalsauren Kalkes lediglich in Form von Drusen, Mangel an Drüsenhaaren, wie besonderen Secretbehältern, oberflächliche Korkentwickelung, der gemischte und continuirliche Sclerenchymring im Pericykel, Gefässe mit ausschliesslich einfacher Perforation und mit Hoftüpfelung in Berührung mit Parenchym, einfach getüpfeltes Holzprosenchym und reichlich entwickeltes Holzparenchym.

Von den beiden untersuchten Arten ist *Am. oblongifolia* vor der anderen durch den Besitz von Korkwarzen auf der Blattunterseite und papillöse Ausstülpung der Aussenwand der unteren Blattepidermiszellen ausgezeichnet.

Ueber die Blattstructur der beiden Arten ist im Näheren Folgendes zu sagen:

Die Zellen der oberen Epidermis sind von mittlerer Grösse, in der Flächenansicht polygonal, mit ziemlich dicken Wandungen; die Zellwände der unteren Epidermis sind bei beiden Arten nach aussen stark, fast sclerotisch verdickt und von Tüpfelcanälen durchzogen.

Bei *Amanoa* spec. ist diese Verdickung der Aussenwand, die sich zum Theil auch auf die Seitenwände erstreckt, derart, dass die Epidermiszellen in der Flächenansicht bei hoher Einstellung wie Steinzellen mit spaltenförmigem Lumen und dicken, gelblichen, geschichteten Wandungen aussehen. Interessant ist, dass diese Verdickung den beiden Nebenzellen der Spaltöffnungen fehlen; offenbar desshalb, um der Veränderung der Schliesszellen beim Oeffnen und Schliessen des Spaltes nicht hinderlich zu sein.

Die andere Art, *Am. oblongifolia*, zeigt im Ganzen dieselbe Structur der unteren Epidermis, nur mit dem Unterschied, dass die Epidermiszellen in deutliche breite und ziemlich kurze Papillen ausgezogen sind*). Man glaubt in der Flächenansicht der Epidermis bei hoher Einstellung Steinzellen zu sehen, die aber von rundem Umriss sind und nicht zusammenschliessen. Nebenher sei bemerkt, dass die Nebenzellen der Spaltöffnungen bei dieser Art wenigstens zum Theile kleine Papillenbildung aufweisen.

Die Spaltöffnungen finden sich nur in der unteren Epidermis; dieselben sind von je zwei der Längsaxe der Spaltöffnungen parallelen Nebenzellen umgeben; sie sind durch die Papillen grösstentheils verdeckt und desshalb etwas schwierig zu finden. Das Blattgewebe ist bifacial gebaut; das Pallisadengewebe ist mehrschichtig (bis 3-schichtig), das Schwamm-Gewebe ist bei *Am. oblongifolia* dicht, bei *Amanoa*-spec. locker, mit grossen Intercellularräumen.

Die grösseren Nerven sind durchgehend; sie sind unterseits mit Hartbastbogen versehen, und oben wie unten schliessen sich an das Nervenbündel bis zur beiderseitigen Epidermis hin Steinzellen an.

An Krystallen kommen in Blatt wie Axe nur Drusen vor, welche in der Nähe der Leitbündel der Blätter, sowie im Mark, der primären Rinde und in den Markstrahlen des Bastes sich finden. Einzelkystalle wurden nicht beobachtet.

Eigentliche, typische Secretelemente kommen nicht vor, doch finden sich im Weichbast und in der primären Rinde viele, in der Richtung der Axe etwas gestreckte, über einander stehende, auf dem Querschnitte von den übrigen Zellen der Umgebung sich wenig unterscheidende, mit braunem Inhalt erfüllte Parenchymzellen; ebenso wurde im Blatt eine Anhäufung von Gerbstoff in bestimmten Schichten von Pallisaden-Gewebe und Schwamm-Gewebe beobachtet.

Haare fehlen.

---

*) Siehe Radlkofer im Sitz.-Bericht 1890. p. 252. Anm.

Bei *Amanoa oblongifolia* beobachtet man bei der Besichtigung mit der Lupe auf der Blattunterseite braune Punkte, die aber nicht, wie in anderen Fällen durch Drüsen, sondern durch Korkwarzen bedingt sind, ähnlich denen, welche bei den Blättern von *Ilex Paraguayensis* allgemein bekannt sind. Diese bilden etwa halbkugelige Zellcomplexe, deren Zellen anscheinend verkorkte Wände besitzen und in radiale Reihen angeordnet sind.

Ich gehe nun zur Anatomie der Axe über. Das Mark ist von fast vierstrahligem Umriss; die Zellen sind bei *Amanoa*-spec. sämmtlich verholzt, bei *Am. oblongifolia* zum Theil unverholzt.

Die Markstrahlen sind schmal, 1—3 reihig. Die Gefässe zeigen Tendenz zu radiärer Anordnung; ihre Wandungen sind auch in Berührung mit Parenchym hofgetüpfelt; die Lumina sind verschieden gross, bei *Am. oblongifolia* 0,042 mm, bei *Amanoa*-spec. 0,075 mm Durchmesser. Die Gefässdurchbrechung ist einfach, rundlich-elliptisch. Das Holzparenchym ist ziemlich reichlich entwickelt, das Holzprosenchym ist dickwandig, englumig, spärlich einfach getüpfelt.

Der Basttheil enthält an seiner Aussengrenze einen gemischten und continuirlichen Sclerenchymring, an welchem besonders bemerkenswerth erscheint, dass viele Steinzellen an der äusseren Tangentialwand nicht verdickt sind, so dass sie auf dem Querschnitt hufeisenförmig verdickt aussehen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; er enthält sowohl dünnwandige, als auch einseitig sclerosirte Zellen; bei den letzteren erstreckt sich die Verdickung auf die innere Tangentialwand und die Radialwände.

Actephila.

Das Untersuchungsmaterial für diese Gattung bestand aus:

Act. excelsa Müll. Arg. (Ind. or. Wight. No. 2574) und *Act. latifolia* Benth. (Queensland, Dämel).

Für die beiden genannten Arten sind folgende gemeinsame anatomische Verhältnisse hervorzuheben:

Mangel an besonderen Trichomen, insbesondere Drüsenhaaren, Fehlen des oxalsauren Kalkes und charakteristischer innerer Secretbehälter; was die Blattstructur betrifft: Verschleimung der Innenwände von Epidermiszellen und Vorkommen in verschiedener Weise angeordneter, doch noch nebenzellenartig hervortretender Nachbarzellen der Spaltöffnungen; bezüglich der Axenstructur: schmale Markstrahlen, Auftreten von Holzprosenchym mit gallertartig verdickten Wandungen, Tendenz zur Bildung von leiterförmigen Gefässdurchbrechungen, Vorhandensein isolirter Bastfasergruppen im Pericykel und nach innen davon mehr oder weniger reichlich auftretende Steinzellen, endlich die epidermale Korkentwickelung.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Arten findet sich in der Blattstructur, indem nur bei *Act. latifolia* von

dem Nervensclerenchym Sclerenchymfasern abzweigen, die insbesonders reichlich in das Pallisadengewebe, seltener auch in das Schwammgewebe sich erstrecken.

Trichome habe ich nur bei *Act. excelsa* an jungen Pflanzentheilen beobachtet; dieselben sind kurz, dickwandig und weitlumig, entweder einzellig oder durch 1—2 feine Querwände gefächert.

Ueber die Blattstructur ist zunächst zu sagen, dass das Mesophyll bei beiden Arten bifacial gebaut ist, dass die Nerven eingebettet und mit Sclerenchym versehen sind.

Das Mesophyll von *Act. excelsa* enthält ziemlich viel Tannin, bei *Act. latifolia* wurde kein Gerbstoff im Blattgewerbe beobachtet. Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht klein polygonal mit mässig verdickten Wandungen und zum Theil verschleimt; Spaltöffnungen treten nur unterseits auf. Die Spaltöffnungen sind klein, rund, zum Theil von 3—4 verschieden angeordneten Nebenzellen umgeben, ohne einheitlichen Typus.

Ueber die Axenstructur ist Folgendes zu sagen:

Das Mark besteht aus ziemlich grossen verholzten Zellen; bei *Act. latifolia* sind einige Markzellen in Steinzellen umgewandelt. Die Markstrahlen sind bei *Act. excelsa* 1—2-reihig, bei *Act. latifolia* 1—4-reihig, die Gefässe klein, bei *Act. excelsa* 0,028, bei *Act. latifolia* 0,02 mm Durchmesser, mit starken Wänden, auf dem Querschnitt von länglich-rundem Lumen; die Tüpfel sind sehr klein, besonders bei *Act. latifolia*; die Gefässwand ist auch in Berührung mit Parenchym hofgetüpfelt. Die Gefässdurchbrechung ist bei *Act. latifolia* im secundären Holz einfach, rundlich-elliptisch, in der Nähe des primären Holzes trifft man auch leiterförmige, armspangige, bei *Act. excelsa* hingegen nur leiterförmige, ca. 12-spangige, daneben auch Krüppelformen.

Bezüglich der primären Bastfasergruppen ist noch zu sagen, dass dieselben weisswandig und dick geschichtet sind, secundärer Hartbast ist nicht beobachtet. Die primäre Rinde besteht aus collenchymatischem Grundgewebe; in demselben finden sich bei *Act. latifolia* Steinzellen. Im Bastparenchym und besonders in der primären Rinde von *Act. excelsa* erscheinen Reihen von Zellen, die mit braunem gerbstoffhaltigem Inhalt erfüllt sind, doch keineswegs als besondere Idioblasten hervortreten.

Der Kork entsteht in der Epidermis; bei *Act. excelsa* sind die Zellen von ziemlich starken Wandungen, bei *Act. latifolia* sind sie dünnwandig; bei letzterer Art sind mehrere Lagen an der inneren Tangentialwand und den Radialwänden sclerosirt.

Discocarpus.

Von 3 bekannten Arten dieser Gattung stand mir nur eine:

Discocarpus Brasiliensis Klotzsch (Brasilien, Martius), zum Zweck der anatomischen Untersuchung zur Verfügung.

Bei dieser Art tritt als besonders bemerkenswerth die eigenartige Sclerosirung der primären Rinde, sowie die ausserordentlich

grosse Zahl der Spaltöffnungen auf der Blattunterseite hervor. Von den Structurverhältnissen der Axe ist für die Gattungscharakteristik das Auftreten isolirter Hartbastbündel im Pericykel, subepidermale Korkentwickelung, Tendenz zur Bildung von Leiterperforationen und einfach getüpfeltes Holzprosenchym von Belang.

Aussen- und Innendrüsen fehlen, der oxalsaure Kalk ist nur in Form von Einzelkrystallen abgelagert.

Im Blattgewebe bemerkt man schon bei Lupenvergrösserung auf dem Querschnitt grosse Lücken zwischen den ganz durchgehenden Nerven, so dass das Blattgewebe gefächert erscheint.

Die obere Epidermis des Blattes zeigt in der Flächenansicht kleine (verschieden grosse) annähernd polygonale Zellen mit stark verdickten, getüpfelten Wandungen; die unmittelbar über den grösseren Nerven liegenden Epidermiszellen zeichnen sich vor den übrigen durch noch stärkere Verdickung der Zellwände aus. Die Zellen der unteren Epidermis sind denen der oberen ähnlich; die Spaltöffnungen, welche sich nur auf der Blattunterseite finden, sind klein, zahlreich und von je zwei parallelen Nebenzellen begleitet, welche durch die im Umriss kreisrunden Schliesszellenpaare fast ganz verdeckt sind; letztere sind so zahlreich, dass die übrigen Epidermiszellen der Blattunterseite bei schwacher Vergrösserung kaum hervortreten. Die Aussenwände der unteren und oberen Epidermiszellen sind besonders stark verdickt.

Haare wurden nicht beobachtet.

Das sehr gerbstoffreiche Blattgewebe ist bifacial gebaut, das Pallisadengewebe einschichtig (nur stellenweise 2—3-schichtig), das Schwammgewebe sehr locker mit grossen Intercellularräumen. In der Mitte des Blattes (vom Querschnitt gesprochen) ist nur wenig Zellgewebe, so dass in demselben, wie Anfangs bemerkt, grössere Lücken entstehen. Der Blattrand ist durch reichliches Sclerenchymgewebe verstärkt.

Die Nerven sind sogenannte durchgehende Nerven; die grösseren derselben, von einem Sclerenchymring umgeben, setzen sich durch weiteres, an den Sclerenchymring sich anschliessendes Sclerenchym mit den beiderseitigen Epidermisplatten in Verbindung; die kleineren haben ein nur schwach ausgebildetes Leitbündel und stehen durch 1—2 Zellen breite Sclerenchymplatten, sogenannten Trägern, mit der oberen und unteren Epidermis in Verbindung.

Ueber die Structur der Axe ist Folgendes anzuführen:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, die Markstrahlen sind schmal, 1—3-reihig, mit einigen Einzelkrystallen und braunem Inhalt in den Zellen. Die Gefässe sind von mittlerer Grösse = 0,039 mm Durchmesser, die Gefässwand klein hofgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym. Die Gefässdurchbrechung ist einfach, rund, im primären Holz Neigung zu leiterförmiger Durchbrechung zeigend. Holzparenchym ist wenig entwickelt, das Holzprosenchym ist dickwandig, weitlumig, einfach getüpfelt.

Im Basttheil liegen Gruppen, resp. kleine Bogen weisswandiger Hartbastfasern mit einigen Steinzellen, sowohl an der Aussengrenze, als auch im secundären Bast; innerhalb dieser Hartbastbogen befinden sich Steinzellgruppen. Die primäre Rinde ergiebt das auffallende Bild, dass beinahe sämmtliche Zellen des Grundgewebes an der inneren Tangential- und den Radiärwänden sclerosirt sind, und daher sowohl auf dem Quer- als auf dem Längsschnitt hufeisenförmig verdickt erscheinen.

In Bast und primärer Rinde sind gerbstofführende Zellen in ziemlich grosser Zahl vorhanden; dieselben treten aber weder durch Anordnung noch Lumengrösse oder Gestalt als Idioblasten hervor.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; mehrere aneinanderstossende Reihen von Korkzellen sind an der Innenseite und an den Seitenwänden sclerosirt, die übrigen Korkzellen dünnwandig.

Einzelkrystalle, im Ganzen spärlich vorhanden, trifft man in den Markstrahlen des Holzes und Bastes, der primären Rinde und in Begleitung des Sclerenchyms der Blattnerven. Krystalldrusen wurden nicht angetroffen.

Lachnostylis.

Untersucht wurde:

Lachnostylis hirta Müll. Arg., Burchell, Africa Australis. No. 5213, die einzige Art dieser Gattung.

Als Hauptmerkmale für die Gattung mögen folgende Punkte gelten:

Durchgehende Blattnerven, centrisch gebautes Blattgewebe, Vorkommen von zum Spalte parallel gelagerten Nachbarzellen, subepidermale Korkentwickelung, nur einfache Gefässdurchbrechung, dickwandiges, ganz englumiges Holzprosenchym und Mangel an Trichomen.

Die Blattstructur zeigt folgende Verhältnisse:

Obere wie untere Epidermiszellen sind in der Flächenansicht ziemlich gross polygonal mit mässig verdickten Seitenwänden und stark verdickten Aussenwandungen.

Spaltöffnungen sind nur auf der Blattunterseite vorhanden: von den dieselben zu 3—5 umgebenden Nachbarzellen ist beiderseits je eine, zuweilen auch zwei zum Spalte parallel angeordnet.

Haare fehlen; an sehr jungen Axentheilen bemerkt man einige haarartige Ausstülpungen der Epidermiszellen.

Das gerbstoffhaltige Blattgewebe ist centrisch gebaut, das Pallisadengewebe dicht, die oberen Schichten langgliederig, die unteren viel kürzer. Die Nerven sind durchgehend, das Gefässbündelsystem ist auf der unteren Seite mit einem starken Hartbastbogen umgeben; zu beiden Seiten schliesst sich collenchymatisches Gewebe an bis zur entsprechenden Epidermis hin.

Was die Structur der Axe anbelangt, so ist über dieselbe Nachstehendes zu sagen:

Das Mark besteht aus ziemlich grossen verholzten Zellen mit braunem Inhalt.

Die Markstrahlen sind schmal, 1—3-reihig, die Gefässe klein, zerstreut, von 0,02 mm Durchmesser. Die Gefässwand klein hofgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym.

Die Gefässdurchbrechung ist einfach, rund-elliptisch, auch im primären Holz.

Holzparenchym liegt zwischen Prosenchym zerstreut, doch bildet es keine zusammenhängenden Reihen oder Binden. Das Holzprosenchym ist dickwandig, oft ganz englumig und stets einfach getüpfelt.

Zwischen primärer Rinde und Bast liegen isolirte, kleinere und grössere Gruppen weisswandiger Hartbastfasern mit Steinzellen, welche nicht ganz zu einem Sclerenchymring zusammenschliessen. Im Bastparenchym kommen viele gerbstofffführende Zellen vor, die sich übrigens nicht wesentlich von den übrigen Parenchymzellen unterscheiden.

Die äusseren Zelllagen der primären Rinde sind collenchymatisch verdickt und bilden einen geschlossenen Ring.

Krystalldrusen finden sich im Blattgewebe in der Nähe der Gefässbündel in den Markstrahlen des Bastes und in der primären Rinde, Einzelkrystalle im Mark und in der primären Rinde.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind weitlichtig, dickwandig und führen sehr dunkel gefärbten Inhalt.

Savia.

Diese Gattung ist im Herbarium monacense nur durch eine Art vertreten:

Savia sessiliflora Willd. Sintenis. No. 602. Portorico.

Als besondere anatomische Merkmale sind hervorzuheben:

Parallele Nebenzellen, die zu beiden Seiten mit Hartbastbogen versehenen, durchgehenden Nerven, weitlumige Markstrahlzellen, nur einfache Gefässdurchbrechung, gallertartig verdicktes Holzprosenchym, Collenchymring in der primären Rinde, oberflächliche Korkentwickelung und das Fehlen von Secretelementen.

Ueber die Blattstructur sei bemerkt:

Die Zellen der oberen Epidermis erscheinen in der Flächenansicht klein, polygonal mit gebogenen und schwach verdickten Wandungen; Spaltöffnungen kommen oberseits nicht vor. Die unteren Epidermiszellen sind etwas grösser, als die oberen, die Seitenränder etwas stärker gekrümmt. Die Spaltöffnungen sind von je zwei der Längsaxe parallelen Nebenzellen umgeben, wovon häufig die eine durch eine Querwand abgetheilt ist.

Ein- oder mehrzellige, dickwandige, etwas gebogene Haare stehen am Blattstiel dicht, am Mittelnerv spärlich; auch junge Zweige sind spärlich behaart.

Das gerbstoffarme Blattgewebe ist bifacial gebaut, das Pallisadengewebe einschichtig, dicht, langgliederig, das Schwammgewebe locker, mit grossen Intercellularräumen.

Die kleineren Nerven sind fast durchgehend; sie sind auf der oberen und unteren Seite mit Hartbastbogen versehen.

Rücksichtlich der Holzstructur ist Folgendes zu sagen:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, von denen viele braunen Inhalt führen. Die Markstrahlen sind 1—4-reihig; einzelne einreihige Markstrahlen bestehen aus besonders weitlumigen Zellen. Die Gefässe zeigen auf dem Querschnitt ein rundes Lumen von 0,026 mm Durchmesser und radiäre Anordnung; die Gefässwand ist klein hofgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym; die Gefässdurchbrechung ist einfach, elliptisch oder rund. Das Holzparenchym ist ziemlich stark entwickelt, dentritisch sich ausbreitend; das Holzprosenchym von gallertartiger, starker Verdickung, ganz englumig, einfach getüpfelt, stellenweise auch hofgetüpfelt.

In den Markstrahlen des Bastes sind viele Drusen abgelagert; an der Aussengrenze des Bastes stehen kleine Gruppen von Hartbastfasern; in einem Theile des Weichbastes liegen Bänder, bestehend aus Bastfasern, Stein- und Krystallzellen.

Das Grundgewebe der primären Rinde ist im peripherischen Theil als Collenchymring ausgebildet,

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Zellen sind weitlichtig, der grösste Theil jedoch an der inneren Tangentialwand sclerosirt.

Einzelkrystalle kommen vor im Mark, in Begleitung der Leitbündel der Blätter massenhaft, im Pallisadengewebe vereinzelt, dann in den Markstrahlen, im Bast und in der primären Rinde; Drusen nur in den Markstrahlen des Bastes.

Andrachne.

Untersucht wurden:

Andrachne aspera Spr., *A. Chinensis* Bge., *A. cordifolia* Müll. Arg., *A. fruticulosa* Boiss., *A. ovalis* Müll. Arg., *A. Roemeriana* Müll. Arg., *A. telephioides* L

Für die Gattung sind folgende anatomische Merkmale charakteristisch:

Die eingebetteten, nicht von Sclerenchym begleiteten Blattnerven, die meist von drei Nebenzellen umgebenen Spaltöffnungen, das beinahe vollständige Fehlen des oxalsauren Kalkes, schmale Markstrahlen, kleinlumige Gefässe, die auch in Berührung mit Parenchym hofgetüpfelte Gefässwand, einfache Gefässdurchbrechung und Hartbastfasergruppen ohne Steinzellen im Pericykel, sowie das Fehlen besonderer Secretelemente.

Ueber die Blattstructur ist Folgendes zu bemerken:

Die Epidermiszellen sind mit Ausnahme von *Andr. ovalis* zum Theil verschleimt, polygonal mit geraden oder gebogenen Seitenwänden (von der Fläche gesehen) oder krummlinig. Mit Ausnahme von: *A. Chinensis*, *A. cordifolia* und *A. ovalis* finden

sich ober- und unterseits Spaltöffnungen, gewöhnlich auf der unteren Seite mehr als auf der oberen, nur bei *A. aspera* sind auf beiden Blattflächen nahezu gleichviele Spaltöffnungen; dieselben sind fast immer von drei Nebenzellen umgeben, nach dem sog. *Cruciferen*-Typus.

Bei *A. aspera*, *A. cordifolia*, *A. ovalis*, *A. Roemeriana* tritt an den Blattflächen Behaarung auf; dieselbe besteht bei *A. cordifolia*, *A. ovalis*, *A. Roemeriana* aus einfachen, einzelligen Haaren, bei *A. aspera* finden sich ein- bis mehrzellreihige Trichome, deren einzelliges oder durch eine Verticalwand zweizelliges, mehr oder weniger deutlich abgesetztes Köpfchen vielleicht Drüsenfunction hat.

Das meist gerbstoffarme Blattgewebe ist verschieden gebaut, doch drückt sich im Allgemeinen die Tendenz zur centrischen Anordnung aus. Die Blattnerven sind durchweg eingebettet und ohne Sclerenchym, nur bei *A. ovalis* finden sich einige Hartbastfasern in Begleitung der grösseren Leitbündel der Blätter.

Oxalsaurer Kalk ist äusserst selten; nur bei *A. aspera* habe ich einige wenige Drusen im Mesophyll beoachtet.

Die Axe hat folgende Structur:

Das Mark besteht der Hauptsache nach aus dünnwandigen, unverholzten Zellen, bei vielen Arten sind die an das Holz grenzenden, bei einigen Arten — *A. aspera* und *A. fruticulosa* — sämmtliche Markzellen verholzt. Die Markstrahlen sind schmal, 1—2-reihig, das Lumen der Gefässe rundlich, von 0,02—0,039 mm Durchmesser, die Gefässwand ist auch in Berührung mit Parenchym hofgetüpfelt, die Gefässdurchbrechung immer einfach, rundlich-elliptisch, nur bei *A. ovalis* findet sich neben der einfachen auch untergeordnet leiterförmige, armspangige im primären und secundären Holz. Holzparenchym ist bei allen Arten nur wenig entwickelt, das Holzprosenchym bei *A. aspera*, *A. Chinensis*, *A. cordifolia* und *A. Roemeriana* hofgetüpfelt, bei den übrigen einfach getüpfelt.

Eigentliche Secretelemente sind nirgends vorhanden; einzelne Zellen des Bastes und der primären Rinde sind mit Phlobapheïn erfüllt, treten aber in keiner Weise als besondere Idioblasten hervor. Zwischen Bast und primärer Rinde stehen Gruppen resp. kleinere und grössere Bogen von weisswandigen, concentrisch geschichteten Hartbastfasern, welche, einander mehr oder weniger genähert, in keinem Falle zu einem continuirlichen Ring zusammenschliessen; nur bei *A. Chinensis* beobachtete ich in Nachbarschaft der primären Bastfaserbündel die eine oder andere Steinzelle.

Wo Korkbildung eingetreten, da erfolgte sie unter der Epidermis; eine Ausnahme macht *A. Roemeriana*, wo der Kork in der Nähe der primären Bastfasergruppen, im inneren Theil der primären Rinde auftritt. Das Grundgewebe der primären Rinde ist bei einigen Arten collenchymatisch ausgebildet.

Kalkoxalat wurde als Ausnahme bei *Andr. ovalis* beobachtet, wo dasselbe in Form von Drusen sehr spärlich in der primären Rinde sich findet, und bei *A. aspera*, bei welcher Art einige Drusen im Blattgewebe vorkommen.

Andrachne aspera Spr.

Arabia (Sinai). — W. Schimper. No. 5841.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht gross, polygonal, unterseits mit gebogenen, schwach verdickten Rändern; sie sind zum grossen Theil verschleimt; Spaltöffnungen sind beiderseits vorhanden in nahezu gleicher Anzahl und von je drei verschieden grossen Nebenzellen umgeben.

An beiden Blattflächen finden sich ein- und mehrzellreihige, manchmal gabelig verzweigte Trichome, mit kurzen, stumpfen Endzellen, welche vielleicht Drüsenfunction haben.

Das Blattgewebe ist centrisch gebaut, das Pallisadengewebe beiderseits einschichtig, das dazwischen liegende Schwammgewebe locker. Der Gerbstoffgehalt ist gering; Krystalldrusen wurden nur ganz vereinzelt im Blattgewebe angetroffen. Die Nerven sind eingebettet und ohne Sclerenchym.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, die Gefässe sind auf dem Querschnitt rundlich lumig und von 0,023 mm Durchmesser. Das Holzprosenchym ist dickwandig, englumig und hofgetüpfelt. Bast und primäre Rinde enthalten gerbstoffführende Zellen. An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Bogen von Hartbastfasern ohne Steinzellen, die primäre Rinde besteht in ihrem inneren Theil aus grossen, dickwandigen Zellen, in ihrem äusseren, an die Epidermis stossenden Theil aus Assimilationsgewebe.

Korkbildung ist an dem jungen Spross noch nicht eingetreten. Die Epidermiszellen sind nach aussen stark verdickt, einige in kurze, papillenartige Haare ausgestülpt.

Andrachne Chinensis Bge.

China. — Herb. Zuccarinii.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht auf der Blattoberseite ziemlich gross, krummlinig, auf der Blattunterseite polygonal mit etwas gebogenen Rändern; die unteren Epidermiszellen sind stark nach aussen gewölbt, zum Theil verschleimt. Spaltöffnungen nur unterseits; dieselben sind fast kreisrund, von je drei verschieden grossen Nebenzellen umgeben, etwas unter das Niveau der Epidermis versenkt, häufig gepaart.

Haare wurden nicht beobachtet.

Das Blattgewebe ist bifacial, das Pallisadengewebe einschichtig, langgliederig, das Schwammgewebe locker. Die Nerven eingebettet, ohne Sclerenchym.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus unverholzten Zellen, mit hin und wieder auftretenden Steinzellen. Die Gefässe sind klein, von 0,026 mm Durchmesser. Das Holzprosenchym ist dickwandig, etwas weitlumig und hofgetüpfelt.

Bast und primäre Rinde enthalten gerbstofführende Zellen. An der Aussengrenze des Bastes liegen kleine Bogen von Hartbastfasern, in deren Umgebung zuweilen einige Steinzellen. Die primäre Rinde bildet in ihrem äusseren Theil einen Collenchymring. Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind dünnwandig. Einige Epidermiszellen (der Axe) sind zu höckerförmigen Haaren ausgestülpt.

Andrachne cordifolia Müll. Arg.

Ind. or. — Hook. fil. et Thoms.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht mittelgross, theils polygonal, theils krummlinig, mit schwach verdickten Wandungen. Spaltöffnungen nur unterseits und von je drei verschieden grossen Nebenzellen umgeben.

Einzellige Haare, von 0,014 mm Dicke und ca. 0,36 mm Länge finden sich auf der Blattunterseite; dieselben sind gerade oder gebogen, dickwandig, ganz englumig, spitz zulaufend.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe einschichtig dicht, bei der geringen Dicke des Blattes bis zur Blattmitte reichend, das Schwammgewebe sehr locker. Die Nerven sind eingebettet und ohne Sclerenchym.

Axenstructur:

Das Mark besteht zum grössten Theil aus unerholzten Zellen, nur 3—4 äussere, gegen das Holz hin gelegene Reihen sind verholzt. Die zahlreichen Gefässe liegen zerstreut und erscheinen auf dem Querschnitt vierflächig mit abgerundeten Ecken. Das Holzprosenchym ist dickwandig, weitlumig mit feinen Querwänden und hofgetüpfelt.

Bast und primäre Rinde enthalten viele gerbstofführende Zellen. An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Bogen von primären Hartbastfasern, ohne Steinzellen. Die primäre Rinde bildet in ihrem äusseren Theil einen Collenchymring.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; die Korkzellen sind dünnwandig und weitlumig.

Andrachne fruticulosa Boiss.

Plant. Pers. austr. — R. F. Hohenacker. 348.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht verschieden gross, polygonal, mit mehr oder weniger gebogenen, bis krummlinigen und schwach verdickten Seitenwänden; die Aussenwände sind stärker verdickt, besonders bei den Epidermiszellen der Nerven. Spaltöffnungen, von 2—3 verschieden grossen Nebenzellen umgeben, finden sich auf beiden Blattflächen.

Haare wurden nicht beobachtet.

Der Blattbau ist centrisch, das Pallisadengewebe 1—2-schichtig; Endtracheïden vorhanden. Die Nerven sind eingebettet, ohne Sclerenchym.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen.

Die Gefässe sind klein, von 0,022 mm Durchmesser, von elliptischem Querschnitt. Das Holzprosenchym ist dickwandig, weitlumig und einfach getüpfelt.

Bast und primäre Rinde enthalten gerbstofffführende Zellen. An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Bogen von weisswandigen Hartbastfasern, ohne Steinzellen. Die primäre Rinde stellt ein grosszelliges, collenchymatisches Grundgewebe dar, gegen die Epidermis hin in Assimilationsgewebe übergehend. Korkbildung nicht vorhanden. Die Epidermiszellen (der Axe) sind von verschiedener Grösse und von stark verdickter Aussenwand; einige sind zu kurzen, papillenartigen Haaren ausgestülpt.

Andrachne ovalis Müll. Arg.

Cap. bonae spei. — Krauss.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht mittelgross, polygonal, mit mässig verdickten Wandungen. Spaltöffnungen finden sich nur unterseits und sind von je zwei annähernd parallelen Nebenzellen begleitet; es kommen jedoch auch andere Verhältnisse vor, indem oft drei verschieden grosse Nebenzellen herumgelagert sind.

An Blattstiel und Mittelnerv junger Blätter sitzen einige einzellige, schlanke, spitze, dickwandige, mit der Lupe erkennbare Haare.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 1 – 2-schichtig, kurzgliederig, das Schwammgewebe locker mit grossen Intercellularräumen. Die Nerven sind eingebettet und meist ohne Sclerenchym, nur die grösseren Leitbündel sind von einigen Hartbastfasern begleitet.

Axenstructur:

Das Mark zeigt verholzte Zellen in der Nähe des Holzes, die inneren Markzellen sind unverholzt. Die Gefässe liegen zerstreut und sind auf dem Querschnitt von rundlichem Lumen und 0,02 mm Durchmesser. Die Gefässdurchbrechung ist einfach, elliptisch; es kommen jedoch hier auch leiterförmige, vierspangige Durchbrechungen vor. Das Holzprosenchym ist dickwandig, weitlumig mit feinen Querwänden, spärlich einfach getüpfelt.

Bast und primäre Rinde enthalten gerbstofffführende Zellen. An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Bogen von Hartbastfasern, ohne Steinzellen.

Die primäre Rinde besteht aus dünnwandigen Parenchymzellen; ganz vereinzelt findet man eine Zelle mit einer Krystalldruse. Der Kork liegt unter der Epidermis; die Epidermiszellen (der Axe) führen braunen Inhalt.

Andrachne Roemeriana Müll. Arg.

Texas, Rocky Prairies. — Reverchon.

Blattstructur:

Die Zellen sind in der Flächenansicht gross, polygonal mit etwas gebogenen, mässig verdickten Seitenwänden. Die unteren Epidermiszellen sind etwas kleiner als die oberen; die Spaltöffnungen finden sich hauptsächlich unterseits und sind von je drei verschieden grossen Nebenzellen umgeben und etwas unter das Niveau der Blattfläche versenkt.

Einzellige und ab und zu mehrzellige ziemlich lange, schlanke, spitze Haare mit verdickten Wandungen finden sich auf beiden Blattflächen, auf der Unterseite mehr als auf der Oberseite, im Ganzen aber sehr spärlich.

Der Blattbau ist bifacial, stellenweise centrisch, das Pallisadengewebe langgliederig, dicht, 1—2-schichtig, das Schwammgewebe ziemlich dicht, fast pallisadenartig. Die Nerven sind eingebettet, ohne Sclerenchym.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus dünnwandigen Zellen, nur die äusseren, an das Holz angrenzenden Markzellen sind verholzt. Die Markstrahlen sind meist einreihig und bestehen aus verhältnissmässig grossen Zellen. Die Gefässe erscheinen auf dem Querschnitt annähernd vierseitig und von 0,032 mm Durchmesser. Die Gefässwand zeigt in Berührung mit Parenchym Hoftüpfel und einfache Tüpfel. Das Holzprosenchym ist dickwandig, etwas weitlumig und hofgetüpfelt.

Im Bast finden sich gerbstofffführende Zellen. An der Aussengrenze des Bastes isolirte Gruppen von weisswandigen concentrisch geschichteten Hartbastfasern, keine Steinzellen. Die primäre Rinde besteht aus etwas dickwandigen Zellen.

Der Kork entsteht tief in der primären Rinde; die Korkzellen sind dünnwandig, weitlumig, einzelne zu Steinzellen verdickt.

Andrachne telephioides L.

Ramleh (Palästina). — Roth.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht gross, krummlinig mit schwach verdickten Seitenwänden. Spaltöffnungen kommen auf beiden Seiten vor, auf der unteren Blattfläche häufiger als auf der oberen; dieselben sind von je drei verschieden grossen Nebenzellen umgeben. Die über den grossen Nerven liegenden Epidermiszellen sind besonders gross und von starker Aussenwand.

Haare wurden nicht beobachtet.

Der Blattbau ist centrisch, das Pallisadengewebe langgliederig, dicht, 1—2-schichtig, in der Mitte etwas Schwammgewebe. Die Nerven sind eingebettet, ohne Sclerenchym.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus dünnwandigen Zellen. Die Gefässe sind meist von rundlichem Lumen und von 0,032 mm Durchmesser. Das Holzprosenchym ist dickwandig, weitlumig einfach getüpfelt.

Bast und primäre Rinde enthalten gerbstoffführende Zellen; an der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Bogen von weisswandigen Hartbastfasern, ohne Steinzellen. Die primäre Rinde stellt grosszelliges, wenig verdicktes Grundgewebe dar.

Kork ist (an dem jungen Spross) noch nicht aufgetreten. Die Epidermiszellen (der Axe) sind an der Innen- und Aussenwand stark verdickt; Spaltöffnungen vorhanden.

Sauropus.

Das zur anatomischen Untersuchung vorliegende Material bestand aus:

Sauropus albicans Bl.
Saur. compressus Müll. Arg.
Saur. retroversa Wight.
Saur. trinervia H. et Th.

Als Gattungsmerkmale sind folgende Punkte hervorzuheben:

Die den Spaltöffnungen parallelen Nebenzellen, die auf ihrer unteren Seite von Collenchym mit Uebergängen zu Hartbast begleiteten Leitbündel der Blätter, die auch in Berührung mit Parenchym hofgetüpfelte Gefässwand, vorwiegendes Vorkommen einfacher Gefässdurchbrechung — nämlich bei *Saur. albicans*, *Saur. compressus* und *Saur. retroversa*, während bei *Saur. trinervia* auch leiterförmige auftritt — nur einfach getüpfeltes Holzprosenchym, oberflächliche Korkbildung, Hartbastfasergruppen im Pericykel, die Ausscheidung des oxalsauren Kalkes nur in Form von Drusen und das Fehlen von Trichomen und besonderen Secretelementen.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht meist krummlinig, die Spaltöffnungen von parallelen Nebenzellen begleitet, bei *Saur. albicans* und *Saur compressa* finden sich Spaltöffnungen auch oberseits.

Der Blattbau ist bifacial. Die kleineren Nerven sind eingebettet, das Leitbündelsystem ist unterseits von Collenchym umgeben mit Uebergängen zu Hartbast. Krystalldrusen finden sich im Mesophyll bei *Saur. albicans*, *Saur. compressa* und *Saur. trinervia* häufig, bei *Saur. retroversa* spärlich.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus ziemlich grossen verholzten Zellen, bei *Saur. albicans*, *Saur. compressa* und *Saur. trinervia* kommen im Mark Drusen führende Zellen vor. Die Markstrahlen sind schmal, 1—3-reihig, die Gefässe klein, von 0,026—39 mm Durchmesser.

Die Gefässwand ist auch in Berührung mit Parenchym hofgetüpfelt, das Holzparenchym gering entwickelt, das Holzprosenchym einfach getüpfelt, etwas weitlumig und bei einem Theile der Arten stellenweise gefächert.

In den Markstrahlen des Bastes kommen Krystalldrusen vor, das Bastparenchym ist derbwandig. An der Aussengrenze liegen Gruppen und Bogen von Hartbastfasern ohne Steinzellbegleitung. Die bei anderen *Phyllantheen* im Bast und in der primären Rinde reichlich auftretenden Gerbstoffschläuche oder -Zellen wurden bei *Sauropus* nicht beobachtet.

In der primären Rinde finden sich bei *Saur. albicans*, *Saur. compressa* und *Saur. trinervia* Krystalldrusen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; bei *Saur. albicans*, *Saur. retroversa* und *Saur. trinervia* liegt unter der Epidermis der Axe eine Hypoderm-artige Zellschicht.

Haare wurden nirgends beobachtet.

Sauropus albicans Bl.

Birma, Pegu Yomah. — S. Kurz. 1562.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind von mittlerer Grösse mit schwach verdickten Seitenwänden, in der Flächenansicht krummlinig. Der Blattrand ist durch dickwandige Epidermiszellen verstärkt. Die oberseits spärlich, unterseits reichlicher vorkommenden Spaltöffnungen sind von je zwei verschieden grossen Nebenzellen begleitet oder umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe langgliederig, einschichtig, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind eingebettet und unterseits durch collenchymatisches Gewebe verstärkt.

Haare wurden nicht beobachtet.

Grosse Krystalldrusen finden sich häufig und sind durch das ganze Blattgewebe zerstreut.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus grossen, schwach verholzten Zellen; dazwischen liegen zerstreut kleinere Zellen mit Krystalldrusen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig, die zahlreich vorkommenden Gefässe zeigen Tendenz zu radiärer Anordnung und sind von 0,039 mm Durchmesser. Die Gefässdurchbrechung ist einfach-elliptisch. Holzparenchym ist wenig vorhanden. Das Holzprosenchym ist dickwandig, ziemlich weitlumig mit feinen Querwänden und einfach getüpfelt.

Besondere Secretelemente wurden nicht angetroffen. Das Bastparenchym besteht aus derbwandigen Zellen, in den Markstrahlen des Bastes sind viele Drusen abgelagert. An der Aussengrenze des Bastes liegen grössere Gruppen und Bogen von weisswandigen, concentrisch geschichteten Hartbastfasern. Die primäre Rinde enthält viele Drusen.

Kork nicht vorhanden. Unter der Epidermis (der Axe) liegt eine Schichte Hypoderm-artigen Gewebes.

Sauropus compressa Müll. Arg.

Ost-Himalaya. — Griffith.

Blattstructur:

Die ziemlich grossen Epidermiszellen sind in der Flächenansicht theils polygonal, theils krummlinig, unterseits nur krummlinig, von schwach verdickten Seitenwänden. Die oberseits spärlich, unterseits reichlich vorkommenden Spaltöffnungen sind von je zwei verschieden grossen, parallelen Nebenzellen umgeben. Schliesszellenpaare von elliptischem Umriss.

Das gerbstoffhaltige Blattgewebe ist bifacial gebaut, das Pallisadengewebe langgliederig, dicht, einschichtig, das Schwammgewebe locker.

Haare fehlen.

Die kleineren Nerven sind eingebettet und ohne Sclerenchym, die grösseren durch einige Sclerenchymfasern verstärkt. Krystalldrusen finden sich reichlich in Begleitung der Nerven, andere, durch ihre Grösse stärker hervortretende Drusen sind im Pallisadengewebe abgelagert.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, die Markstrahlen sind 1—2-reihig, die Gefässe zerstreut, von 0,032 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung einfach-rundlich. Holzparenchym ist kaum entwickelt, das Holzprosenchym dickwandig, etwas weitlumig, mit feinen Querwänden und spärlich einfach getüpfelt.

Besondere Secretelemente sind nicht vorhanden. Die Markstrahlen des Bastes enthalten Drusen, die Zellen des Weichbastes sind etwas dickwandig. An der Aussengrenze des Bastes liegen kleine Gruppen von Hartbastfasern. In der primären Rinde liegen Krystalldrusen. Der Kork entsteht unter der Epidermis; die Korkzellen sind ziemlich gross und nur an der äusseren Wand etwas stark verdickt.

Sauropus retroversa Wight.

Sihhim. — Herb. Ind. or. Hook. fil. et Thoms.

Blattstructur:

Die ziemlich kleinen Epidermiszellen sind in der Flächenansicht krummlinig mit schwach verdickten Seitenwänden. Spaltöffnungen finden sich nur an der unteren Epidermis; dieselben sind von je 2—3 Nebenzellen umgeben.

Haare fehlen.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe grossgliederig, einschichtig, das Schwammgewebe locker, mit grossen Intercellularräumen. Die grösseren Nerven sind durch Collenchym mit Uebergängen zu Hartbast verstärkt.

In der Nähe der Leitbündel wurden Krystalldrusen (spärlich) angetroffen.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus grossen verholzten Zellen, die Markstrahlen sind 1—3 reihig, deren Zellen in der Richtung der Längsaxe gestreckt. Die Gefässe sind rundlich-lumig, von 0,035 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung einfach, rundlich-elliptisch. Holzparenchym ist wenig vorhanden, das Holzprosenchym dickwandig, weitlumig spärlich einfach getüpfelt.

Besondere Secretelemente fehlen; in den Markstrahlen des Bastes befinden sich Drusen, Bastparenchym etwas verdickte Zellen, an der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Bogen von weisswandigen Hartbastfasern. Die primäre Rinde besteht aus dünnwandigen Zellen. Kork wurde nicht beobachtet; unter der Epidermis der Axe liegt eine Zellschicht Hypoderm-artigen Gewebes.

Sauropus trinervia Hook. et Thoms.

Mont. Khasia. — Herb. Hook. fil. et Thoms. 2815.

Blattstructur:

Die mittelgrossen Epidermiszellen erscheinen in der Flächenansicht krummlinig mit ziemlich stark verdickten Seitenwänden. Spaltöffnungen, von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben, finden sich nur an der unteren Epidermis.

Haare fehlen.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe langgliederig, einschichtig, das Schwammgewebe locker mit grossen Intercellularräumen. Die kleineren Nerven sind eingebettet, das Leitbündelsystem ist an seiner unteren Seite durch Collenchym und Hartbast verstärkt.

Krystalldrusen finden sich reichlich im Mesophyll unter der Pallisadengewebeschicht und in Begleitung der Nerven.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, einige enthalten Drusen; die Markstrahlen sind 1—2-reihig; die Gefässe zerstreut, klein, von 0,026 mm Durchmesser und von rundem Lumen. Die Gefässdurchbrechung ist einfach-elliptisch, es finden sich aber auch leiterförmige 2—3-spangige.

Holzparenchym ist vorhanden, doch keine zusammenhängenden Zellreihen oder Zellgruppen bildend, vielmehr zwischen Prosenchym zerstreut. Das Holzprosenchym ist dickwandig, weitlumig, mit feinen Querwänden, einfach getüpfelt.

Besondere Secretelemente sind nicht vorhanden. Die Markstrahlen des Bastes enthalten Drusen; Bastparenchymzellen ziemlich dickwandig. An der Aussengrenze des Bastes sind Gruppen und Bogen von sehr verdickten, weisswandigen Hartbastfasern. Die primäre Rinde besteht aus grosslumigen, dickwandigen Parenchymzellen und enthält Drusen.

Korkbildung wurde an einigen Stellen unter der Epidermis bemerkt. Unter der Epidermis der Axe liegt eine Schichte Hxpoderm-artigen Gewebes.

Antidesma.

Untersucht wurden:

Antidesma Bunius Spr., *Ant. coriaceum* Tul., *Ant. diandrum* Spr., *Ant. Japonicum* S. et Z., *Ant. lanceolatum* Tul., *Ant. leptocladum* Tul., *Ant. madagascariense* Lam., *Ant. Menasu* Miq., *Ant. venosum* Tul., *Ant. Ghäsembilla* Müll. Arg., *Ant. Martabanicum* Presl.

Bemerkenswerth erscheint das Auftreten von Schleimzellen, und zwar nicht allein in der Blattepidermis, sondern auch im Gewebe der primären Rinde. Bei allen untersuchten Arten finden sich verschleimte Epidermiszellen in den Blättern, bei einigen, nämlich: *Ant. Bunius, Ant. coriaceum, Ant. diandrum, Ant. Japonicum, Ant. venosum* und *Ant. Ghäsembilla*, kommen Schleimzellen auch in der primären Rinde vor.

Sodann ist für die untersuchten Arten die Entwickelung von secundärem Hartbast gemeinsam. Der letztere besteht aus gelbwandigen, stark verdickten, englumigen secundären Hartbastfasern, welche mit kleinen in charakteristischer Weise sclerosirten Krystallzellen in der ganze Länge besetzt sind. Die in Rede stehenden Krystallzellen sind namentlich an der, der Faserzelle zugekehrten Wandung und daran sich anschliessenden Theilen ihrer Seitenwände sclerosirt, während der Krystall das ganze Lumen erfüllt. An dieser Stelle mag auch gleich bemerkt sein, dass ich zuweilen Reihen dieser charakteristischen Steinzellen aber ohne Krystalle in Begleitung des secundären Hartbastes antraf, jedoch mit einer Lumenbeschaffenheit, welche dem Umriss der Krystalle entspricht und daher folgern lässt, dass die Krystalle ursprünglich vorhanden waren und secundär aufgelöst worden sind.

Bezüglich des primären Hartbastes stimmen die untersuchten Arten darin überein, dass im Pericykel Gruppen und kleine Bogen von weisswandigen, ganz englumigen, concentrisch geschichteten Hartbastfasern liegen.

Ueber die Structur der Axe ist noch Folgendes für die Gattungscharakteristik zu erwähnen: Der Querschnitt des Holzes zeigt schmale Markstrahlen und kleinlumige Gefässe von 0,018—39 mm Durchmesser. Die Gefässwand hat in Berührung mit Parenchym einfache und Hoftüpfel mit Ausnahme von *A. martabanicum*, welches in diesem Falle nur einfache Tüpfel aufweist. Die Gefässdurchbrechung ist einfach, bei den meisten Arten mit Uebergängen zu leiterförmiger; nur bei *A. venosum, A. Ghäsembilla, A. Martabanicum* wurden leiterförmige Durchbrechungen nicht beobachtet. Das Holzprosenchym ist dickwandig, mehr oder weniger weitlumig mit feinen Querwänden und einfacher Tüpfelung. Das Holzparenchym ist stets gering entwickelt.

Bast und primäre Rinde sind ganz durchsetzt mit gerbstoffartigen Inhalt führenden Zellen, welche über einander stehen, jedoch wenig gegen die übrigen Zellen der Umgebung an Form und Grösse hervortreten; der Inhalt dieser Zellen schwärzt sich mit Eisensalzen und löst sich in Javelle'scher Lauge.

Ueber die oben erwähnten verschleimten Zellen der primären Rinde ist zu erwähnen, dass sie gewöhnlich leicht durch ihren hellen Schleiminhalt und durch die Grösse des Lumens auf dem Querschnitt des Stengels hervortreten, auch oft in grosser Zahl zu finden sind. Die Verschleimung derselben erstreckt sich nicht gleichartig auf alle Wände, sondern nur auf die Tangentialwände.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; nur bei *A. Japonicum* und *A. lanceolatum* konnte dies nicht bestimmt nachgewiesen werden; die Korkzellen sind ziemlich weitlumig, einzelne sclerosirt.

In den Markstrahlen des Bastes sind Drusen abgelagert; bei *A. coriaceum*, *A. Japonicum*, *A. madagascariense* und *A. venosum* finden sich neben Drusen auch Einzelkrystalle.

Bezüglich der Blattstructur ist Folgendes zu sagen:

Das Blattgewebe ist bifacial gebaut, die Nerven sind eingebettet und unterseits mit einem schwachen Hartbastbogen versehen, welcher nur bei wenigen Arten etwas stärker entwickelt ist. Die Spaltöffnungen, welche nur an der Blattunterseite sich finden, sind von je zwei der Längsaxe der Spaltöffnung parallelen Nebenzellen begleitet.

Die Behaarung besteht aus 1—2-zelligen kürzeren oder längeren, dickwandigen Haaren mit gelbbraunem Inhalt, welche sich hauptsächlich an den Blattnerven, dem Blattstiel und an jungen Sprossaxen finden; bei *A. lanceolatum* und *A. madagascariense* fand sich keine Behaarung.

Antidesma Bunius Sprgl.

Khasia. — Herb. Ind. or. Hook. fil. et Thomson.

Blattstructur:

Die Zellen der oberen Epidermis sind in der Flächenansicht gross, theils polygonal, theils krummlinig, mit schwach verdickten Seitenwänden, zum Theil verschleimt. Gewöhnlich sind die Zellen bei hoher Einstellung undulirt, bei tiefer Einstellung geradlinig. Die unteren Epidermiszellen sind den oberen ähnlich, doch kleiner. Spaltöffnungen sind nur unterseits; dieselben sind ziemlich gross und von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 1—2-schichtig, grossgliederig, das Schwammgewebe locker. Die auf ihrer unteren Seite mit schwachem Hartbastbogen versehenen Nerven sind eingebettet, in deren Begleitung finden sich Einzelkrystalle.

Auf beiden Blattflächen sitzen an den Nerven 1—2-zellige, ziemlich lange, schlanke, dickwandige, spitze Haare mit braunem Inhalt.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus grossen verholzten Zellen. Die Markstrahlen sind 1—3 reihig, deren Zellen ziemlich weitlichtig. Die Gefässe sind 0,032 mm Durchmesser, die Gefässwand in Berührung mit Parenchym einfach- und hofgetüpfelt, die Gefässdurchbrechung

einfach elliptisch mit Uebergänger zu leiterförmiger. Holzparenchym ist wenig vorhanden, das Holzprosenchym dickwandig, weitlumig mit Querwänden, einfach getüpfelt.

In Bast und primärer Rinde bemerkt man sehr viele parenchymatische Zellen mit gerbstoffartigem, braunem Inhalt senkrecht übereinanderstehend und etwas in der Richtung der Axe gestreckt, jedoch sich nicht wesentlich in Form und Grösse von dem Gewebe der Umgebung unterscheidend. Die Zellen des Bastparenchyms sind weitlichtig und ziemlich starkwandig; in den Markstrahlen des Bastes befinden sich Drusen. An der Aussengrenze des Bastes liegen Gruppen und kleine Bogen weisswandiger Hartbastfasern; im Weichbast treten grössere Bogen von gelbwandigen, secundären Hartbastfasern auf, in deren Begleitung, dicht angereiht, kleine Steinzellen mit Einzelkrystallen sich finden, welch' letztere zum grossen Theil wieder aufgelöst wurden, deren Gestalt jedoch aus der Zellwandverdickung noch zu erkennen ist.

Die primäre Rinde besteht aus collenchymatischem Gewebe mit einigen Schleimzellen und wenigen Drusen und Einzelkrystallen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Zellen sind weitlichtig, nicht sclerosirt. Die Epidermis der Axe ist dicht mit kleinen einzelligen Haaren besetzt.

Antidesma coriaceum Tul.

Penang. — Wallich 7288.

Blattstructur:

Die Zellen der oberen Epidermis sind grösstentheils verschleimt, in der Flächenansicht ziemlich gross, theils polygonal, theils krummlinig mit mässig verdickten Seitenwänden. Die unteren Epidermiszellen sind mittelgross krummlinig, einige verschleimt. Die Spaltöffnungen finden sich nur auf der Blattunterseite und sind von zwei in der Regel verschieden grossen parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 2—3-schichtig, kurzgliederig, mit viel Gerbstoff, nicht sehr dicht, das Schwammgewebe locker.

Die Nerven sind eingebettet, die grösseren auf ihrer unteren Seite mit einem schwachen Hartbastbogen versehen.

Krystalldrusen finden sich häufig unter der Pallisadengewebeschichte, besonders aber in der Nähe der Gefässbündel.

An den grossen Nerven sitzen ziemlich lange, gerade Haare mit engem Lumen.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verschieden grossen verholzten Zellen, sehr viele davon steinzellenartig verdickt, viele mit braunem Inhalt; Einzelkrystalle finden sich in den Markzellen selten, Drusen häufig, besonders in der Nähe des Holzes. Die Markstrahlen sind 1—4-reihig, deren Zellen führen oft braunen Inhalt.

Die Gefässe sind mittelgross von 0,03 mm Durchmesser. Die Gefässwand hat in Berührung mit Parenchym einfache und Hoftüpfel. Die Gefässdurchbrechung ist einfach-elliptisch mit Uebergängen zu leiterförmiger, 1—4-spangiger. Holzparenchym ist wenig entwickelt, das Holzprosenchym ist dickwandig, etwas weitlumig mit feinen Querwänden, oder auch ganz englumig, stets einfach getüpfelt.

In Bezug auf das Vorkommen von Gerbstoffzellen in Bast und primärer Rinde, sowie das Auftreten von secundärem Hartbast, verhält sich diese Art wie *Ant. Bunius.*

An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte, kleine Gruppen von primären Hartbastfasern. In den Markstrahlen des Bastes sind viele Drusen und einige Einzelkrystalle. Das Gewebe der primären Rinde ist collenchymatisch und enthält grosse Drusen und einzelne grosse Steinzellen; viele Zellen haben verschleimte Membran.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind weitlichtig und von schwacher Verdickung. Die Epidermis der Axe ist mit einzelnen kurzen Haaren besetzt.

Antidesma diandrum Spr.

Herb. Ind. or. Hook. fil. et Thomson. J. J.

Blattstructur:

Die Zellen der oberen Epidermis sind in der Flächenansicht gross, polygonal mit schwach verdickten Seitenwänden, zum grössten Theil verschleimt; die unteren Epidermiszellen sind etwas kleiner, zum Theil krummlinig, einige verschleimt. Die nur unterseits sich findenden Spaltöffnungen sind von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 3-schichtig, grossgliedrig, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind eingebettet, durch einige Sclerenchymzellen verstärkt, von Einzelkrystallen begleitet.

An den grossen Nerven sitzen einzellige lange, dickwandige Haare.

Axenstructur:

Die Markzellen in der Nähe des Holzes sind dickwandig, die übrigen dünnwandig, viele mit Drusen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig, deren Zellen ziemlich weitlichtig. Die Gefässe von 0,032 mm Durchmesser, die Gefässwand hat in Berührung mit Parenchym einfache und Hnftüpfel; die Gefässdurchbrechung ist einfach, auch leiterförmig 1—3-spangig, daneben auch Krüppelformen. Holzparenchym wenig, das Holzprosenchym mit feinen Querwänden und einfach getüpfelt.

Das bei *A. Bunius* über das Vorkommen von Gerbstoffzellen, secundären Hartbast, Drusen im Weichbast, isolirten Gruppen primärer Hartbastfasern im Pericykel gesagte, gilt auch für

A. diandrum. Die primäre Rinde besteht aus grosszelligem, im peripherischen Theil collenchymatischem Grundgewebe, mit vielen Schleimzellen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind dünnwandig und weitlumig, einzelne sclerosirt. Die Epidermis der Axe ist mit einzelligen, dickwandigen, kleinen, zuweilen etwas hackig gebogenen Haaren besetzt.

Antidesma Japonicum S. et Z.

Japan. — Oldham. 744.

Blattstructur:

Die Zellen der oberen Epidermis sind in der Flächenansicht gross, krummlinig mit ziemlich stark verdickten Wandungen, z Th. verschleimt; die unteren Epidermiszellen sind etwas kleiner, die Seitenwände weniger verdickt als die oberen. Die nur auf der Blattunterseite vorkommenden Spaltöffnungen sind von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 1—2 schichtig, kurzgliederig, locker, gerbstoffhaltig, das Schwammgewebe mit grossen Intercellularräumen. Die Nerven sind eingebettet, die grösseren durch einen schwachen Hartbastbogen unterseits verstärkt.

Einzelkrystalle finden sich spärlich im Schwammgewebe und an den Nerven.

An den Hauptnerven sitzen einige einzellige kurze Haare.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig, deren Zellen weitlichtig. Die Gefässe von 0,026 mm Durchmesser, die Gefässwand hat in Berührung mit Parenchym einfache und Hoftüpfel, die Gefässdurchbrechung ist einfach elliptisch, auch leiterförmig 1—4 spangig. Holzparenchym wenig, das Holzprosenchym dickwandig, weitlumig mit feinen Querwänden und einfach getüpfelt.

Das bei *A. Bunius* über das Vorkommen von Gerbstoffzellen, secundären Hartbast und primären Hartbastbogen im Pericykel gesagte gilt auch für *A. Japonicum.* In den Markstrahlen des Bastes finden sich Drusen und einige Einzelkrystalle.

Das Bastparenchym ist zum Theil collenchymatisch. Das Gewebe der primären Rinde ist collenchymatisch ausgebildet und enthält Schleimzellen, Drusen und einige Einzelkrystalle.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; die Korkzellen sind weitlichtig, einige sclerosirt.

Antisdesma lanceolatum Tul.

Khasia. — Herb. Ind. or. Hook. fil. et Th.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht gross, krummlinig, mit mässig verdickten Seitenwänden; an beiden Flächen sind viele Zellen verschleimt, an der oberen Epidermis jedoch

mehr als an der unteren. Spaltöffnungen kommen nur an der unteren Blattfläche vor und sind von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 1—2-schichtig, grossgliederig locker, das Schwamm-Gewebe locker mit grossen Intercellularräumen. Die Nerven sind eingebettet, an der unteren Seite mit einem starken Hartbastbogen versehen.

Krystalle von oxalsaurem Kalk sind spärlich vorhanden, nur einige kleine Drusen im Weichbast der Nerven.

Behaarung wurde nicht beobachtet.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus grossen verholzten Zellen, viele mit braunem Inhalt. Die Markstrahlen sind 1—3-reihig, deren Zellen von verschiedener Grösse. Die Gefässe sind 4-flächig mit abgerundeten Ecken und von 0,031 mm Durchmesser, die Gefässwand hat in Berührung mit Parenchym einfache und Hoftüpfel, die Gefässdurchbrechung ist einfach-elliptisch, auch leiterförmig armspangig. Holzparenchym wenig, das Holzprosenchym ist dickwandig, weitlumig mit feinen Querwänden einfach getüpfelt.

Das bei *A. Bunius* über das Vorkommen von Gerbstoffzellen, secundärem Hartbast und primärem Hartbast im Pericykel gesagte gilt auch für *A. lanceolatum*.

In den Markstrahlen des Bastes liegen Drusen. Die primäre Rinde besteht aus collenchymatischem Grundgewebe und enthält Einzelkrystalle und Drusen.

Die Entstehung des Korkes konnte nicht bestimmt nachgewiesen werden; die Korkzellen sind weitlichtig, einzelne sclerosirt.

Antidesma leptocladum Müll. Arg.

Cuming. 1511. — Philippin.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind in der Flächenansicht krummlinig, mittelgross, mit verdickten Seitenwänden, zum grossen Theil verschleimt; die unteren Epidermiszellen sind den oberen ähnlich und auch theilweise verschleimt. Die nur auf der Blattunterseite sich findenden Spaltöffnungen sind von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben, das Schliesszellenpaar von fast kreisrundem Umriss.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe kurzgliederig, locker, die Zellen fast rundlich, das Schwammgewebe mit grossen Intercellularräumen. Die Nerven sind eingebettet, auf ihrer unteren Seite mit Hartbastbogen.

Krystalldrusen finden sich in der Nähe der Leitbündel und unter dem Pallisadengewebe.

Haare wurden an den Blättern nicht beobachtet.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, viele mit braunem Inhalt, einige mit Drusen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig,

deren Zellen führen braunen Inhalt. Die Gefässe sind rundlich lumig, von 0,026 mm Durchmesser, die Gefässwand hat in Berührung mit Parenchym einfache und Hoftüpfel, die Gefässdurchbrechung ist einfach, rundlich-elliptisch, auch leiterförmig armspangig. Holzparenchym wenig, das Holzprosenchym ist dickwandig, meist englumig, manchmal weitlumig mit Querwänden einfach getüpfelt.

Das bei *A. Bunius* über das Vorkommen von Gerbstoffzellen, secundärem Hartbast, Drusen im Weichbast gesagte gilt auch für *A. leptocladum*. An der Aussengrenze des Bastes sind Gruppen von primären Hartbastfasern, in deren Begleitung Einzelkrystalle. Das Gewebe der primären Rinde ist etwas collenchymatisch ausgebildet und enthält einzelne grosse Steinzellen und einige wenige Drusen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind weitlichtig, viele sclerosirt. An jungen Axentheilen sitzen einzellige kleine, gebogene Haare mit braunem Inhalt.

Antidesma madagascariense Lam.
Mauritius. — Sieber. No. 210.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind mittelgross polygonal mit etwas gebogenen und stark verdickten Seitenwänden, zum Theil verschleimt; Spaltöffnungen nur auf der Blattunterseite, von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 4-schichtig, dicht, kurzgliederig, das Schwammgewebe locker; obere Pallisadenschichten mit viel Gerbstoff. Die Nerven sind eingebettet, auf der unteren Seite mit starkem Hartbastbogen.

Krystalldrusen liegen in der Nähe der Leitbündel, Einzelkrystalle im Pallisadengewebe und in Begleitung der Nerven.

Haare wurden nicht beobachtet.

Axenstructur:

Das reichlich entwickelte Mark besteht aus verholzten Zellen, die meisten sind steinzellenartig verdickt und enthalten Einzelkrystalle. Die Markstrahlen sind 1—3-reihig, deren Zellen weitlichtig, mit braunem Inhalt. Die Gefässe von 0,018 mm Durchmesser, auf dem Querschnitt oval. Die Gefässwand zeigt in Berührung mit Parenchym grosse einfache Tüpfel mit Uebergängen zu Hoftüpfeln. Die Gefässdurchbrechung ist einfach, auch leiterförmig 1—4 spangig. Holzparenchym gering entwickelt, das Holzprosenchym weitlumig mit feinen Querwänden, einfach getüpfelt.

Das bei *A. Bunius* über das Vorkommen von Gerbstoffzellen, secundärem Hartbast, Drusen im Weichbast und primären Hartbastfasergruppen im Pericykel gesagte gilt auch für *A. madagascariense*. Der Kork liegt unter der Epidermis, einige Korkzellen sind sclerosirt.

Antidesma Menasu Miq.

Ind. or. — Hohenacker. 104.

Blattstructur:

Die Zellen der oberen Epidermis sind in der Flächenansicht mittelgross polygonal, mit etwas gebogenen, mässig verdickten Seitenwänden, die meisten verschleimt; die der unteren Epidermis theils polygonal, theils krummlinig, mittelgross; die nur unterseits sich findenden Spaltöffnungen sind klein, von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 3-schichtig, sehr kurzgliederig, locker, mit viel Gerbstoff, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind eingebettet, die grösseren auf der unteren Seite mit Hartbastbogen. Krystalldrusen begleiten die Nerven.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus stark verholzten Zellen mit Einzelkrystallen und Drusen. Die Markstrahlen sind 1—3-reihig, deren Zellen dickwandig, zum Theil weitlumig, mit braunem Inhalt; die Gefässe sind rundlich-lumig und von 0,019 mm Durchmesser, die Gefässwand hat in Berührung mit Parenchym einfache und Hoftüpfel; die Gefässdurchbrechung ist einfach-elliptisch mit Uebergängen zu leiterförmiger. Holzparenchym gering, Holprosenchym dickwandig weitlumig mit feinen Querwänden, einfach getüpfelt.

Das bei *A. Bunius* über das Vorkommen von Gerbstoffzellen, secundärem Hartbast, Drusen im Weichbast und primären Hartbastfasergruppen im Pericykel gesagte gilt auch für *A. Menasu.*

Die primäre Rinde enthält Drusen und einige Steinzellen und ist im peripherischen Theil collenchymatisch ausgebildet.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind weitlichtig, etwas dickwandig.

Antidesma venosum Tul.

C. Holst. Flora von Ostafrika. No. 2094.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind in der Flächenansicht mittelgross polygonal mit etwas gebogenen, ziemlich stark verdickten Seitenwänden; die meisten Zellen sind verschleimt, viele davon sind sehr gross und erstrecken sich tief in das Blattgewebe hinein. Die unteren Epidermiszellen sind kleiner als die oberen mit geringer Verdickung der Seitenwände, einige sind verschleimt. Spaltöffnungen finden sich nur unterseits; sie treten zahlreich auf und sind von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 2 – 3-schichtig, langgliederig, dicht, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind eingebettet, an der unteren Seite mit einem starken Hartbastbogen versehen. Viele Einzelkrystalle und Drusen begleiten die Nerven.

Ziemlich lange, schlanke, spitze, dickwandige, einzellige, zuweilen 2—3-zellige Haare stehen auf der Blattunterseite reichlich, auf der Blattoberseite spärlich.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit einigen Einzelkrystallen; die Markstrahlen sind 1—2-reihig, deren Zellen weitlumig.

Die Gefässe sind von rundlichem Lumen und 0,032 mm Durchmesser, die Gefässwand hat in Berührung mit Parenchym einfache und Hoftüpfel; die Gefässdurchbrechung ist einfach-elliptisch. Holzparenchym wenig, Holzprosenchym dickwandig, weitlumig, mit feinen Querwänden, einfach getüpfelt.

Das bei *A. Bunius* über das Vorkommen von Gerbstoffzellen, secundärem Hartbast und primärem Hartbast im Pericykel gesagte gilt auch für *A. venosum*. Die primäre Rinde besteht aus collenchymatischem Grundgewebe mit sehr vielen Drusen und Einzelkrystallen, viele weitlumige Zellen sind verschleimt.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind weitlichtig, vereinzelte steinzellenartig verdickt, einige Reihen der Peripherie bestehen aus Zellen, deren innere Tangentialwand sclerosirt ist.

Antidesma Ghäsembilla Müll. Arg.

Hort. bot. Calcutt. — Wallich. 7280.

Blattstructur:

Die Zellen der oberen Epidermis sind in der Flächenansicht klein polygonal mit schwach verdickten Seitenwänden, die unteren mittelgross, krummlinig; viele sind verschleimt, unter diesen einige, der Blattoberseite zugehörige, sehr gross, bis zur Mitte des Blattgewebes reichend; die verschleimten Membranen zeigen Schichtung. Die nur auf der Blattunterseite sich findenden Spaltöffnungen sind von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 1—3-schichtig, kurzgliederig, gerbstoffreich, das Schwammgewebe dicht, mit grossen Intercellularräumen, die eingebetteten Nerven sind von einigen schwach verdickten Sclerenchymfasern und vielen Krystalldrusen begleitet.

Einzellige, starkwandige, ziemlich lange Haare mit gelbbraunem Inhalt stehen spärlich auf der oberen, etwas reichlicher auf der unteren Epidermis, dicht am Mittelnerv, am Blattstiel und an der Epidermis der Axe.

Axenstructur:

Das gefächerte Mark besteht aus grossen verholzten Zellen, viele mit braunem Inhalt; die Markstrahlen sind 1 - 4-reihig, deren Zellen etwas weitlichtig; die Gefässe von rundlichem Lumen und 0,039 mm Durchmesser, die Gefässwand zeigt in Berührung mit Parenchym einfache, stellenweise auch Hoftüpfel; die Gefässdurchbrechung ist einfach, rundlich-elliptisch. Holz-

parenchym wenig, Holzprosenchym dickwandig, etwas weitlumig mit feinen Querwänden, einfach getüpfelt.

Das bei *A. Bunius* über das Vorkommen von Gerbstoffzellen, secundärem Hartbast, Drusen im Weichbast und primären Hartbastfasern im Pericykel gesagte gilt auch für die vorliegende Art. Die primäre Rinde enthält Drusen und grosse Schleimzellen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Zellen sind weitlichtig, dickwandig.

Antidesma Martabanicum Presl.

Tenasserim et Andamans. — Herb. Helfer. 4947.

Blattstructur:

Die Zellen der oberen Epidermis sind in der Flächenansicht mittelgross polygonal mit mässig verdickten Seitenwänden, die meisten Zellen verschleimt; keine Spaltöffnungen; die unteren Epidermiszellen sind mittelgross, krummlinig mit schwach verdickten Seitenwänden, einige verschleimt; die Spaltöffnungen sind von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 3-schichtig, kurzgliederig, dicht, gerbstoffhaltig, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind eingebettet, die grösseren unterseits mit einem schwachen Hartbastbogen; Krystalle wurden nicht gefunden.

Beide Blattflächen sind nur spärlich mit langen, dünnen dickwandigen, ganz englumigen, geraden oder etwas gebogenen, spitz endigenden, einzelligen Haaren besetzt; Blattstiel, Hauptnerven und Sprossaxen sind dicht behaart.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen; die Markstrahlen sind 1—4-reihig, deren Zellen weitlichtig mit braunem Inhalt; die Gefässe 4-flächig mit abgerundeten Ecken, von 0,032 mm Durchmesser, die Gefässwand in Berührung mit Parenchym einfach getüpfelt, die Gefässdurchbrechung einfach rundlich-elliptisch. Holzparenchym wenig, Holzprosenchym dickwandig, etwas weitlumig mit feinen Querwänden, einfach getüpfelt.

Das bei *A. Bunius* über das Vorkommen von Gerbstoffzellen, primärem und secundärem Hartbast und Drusen im Weichbast Gesagte gilt auch für *A. Martabanicum*. Die primäre Rinde besteht aus collenchymatischem Grundgewebe und enthält grosse, verschieden gestaltete Steinzellen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis.

Hieronyma.

Das Material zur anatomischen Untersuchung bestand aus:

Hieronyma alchornoides Allen.
H. reticulata Britton.
H. laxiflora Müll. Arg.

Als gemeinsam für die untersuchten Arten sind folgende Merkmale hervorzuheben:

Die in der oberen Epidermis sich findenden Schleimzellen, die von je zwei parallelen Nebenzellen umgebenen Spaltöffnungen der Blattunterseite, durchgehende Nerven, die in Berührung mit Parenchym einfach getüpfelte Gefässwand, weitlumiges, deutlichst hofgetüpfeltes Holzprosenchym, die subepidermale Korkentstehung und besonders das Vorkommen von strahligen Schildhaaren an Blatt und Axe.

Ueber die Blattstructur ist Folgendes anzuführen:

Die Epidermiszellen sind ziemlich gross; in der oberen Epidermis finden sich mehr oder minder grosse Schleimzellen. Die unterseits vorkommenden Spaltöffnungen sind von je zwei verschieden grossen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe langgliederig, dicht, mit viel Gerbstoff, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind bei *H. reticulata* mit etwas stärkerem Hartbastbogen versehen, bei *H. alchornoides* und *H. laxiflora* ist der Hartbast gering entwickelt; oben und unten vom Leitbündel tritt mechanisches Gewebe auf, welches sich bis zur beiderseitigen Epidermis fortsetzt.

Krystalle, Einzelkrystalle und Drusen oder nur eine der beiden Krystallformen sind bei *H. reticulata* spärlich, mehr bei *H. alchornoides*, reichlich bei *H. laxiflora* vorhanden.

An beiden Blattflächen — an der unteren mehr als an der oberen und an jungen Blättern mehr als an älteren — sitzen Schildhaare, welche mit ihrem Stiel in die Epidermis versenkt und mit ihrem strahligen Schild an die Epidermis angedrückt sind; die Zahl der Strahlen ist verschieden gross, 18—36; die Strahlen bestehen aus je einer dickwandigen Zelle mit gelbbraunem Inhalt; der Stiel wird von den nahe dem Schildcentrum nach unten umbiegenden Strahlzellen gebildet. Erwähnenswerth ist noch, dass die an diesen Stiel bei den Schildhaaren der Blattoberseite sich anschliessenden Pallisadengewebezellen gegen den Stiel zu strahlig convergiren und auch in Form und ihrer zuweilen dicken Wandbeschaffenheit von den übrigen Pallisadenzellen mehr oder weniger verschieden sind.

Die Axe zeigt folgende Verhältnisse:

Das Mark besteht bei *H. alchornoides* und *H. laxiflora* aus verholzten Zellen, *H. reticulata* hat unverholzte Markzellen, bei ersteren zwei Arten kommen im Mark Krystalle vor. Die Markstrahlen sind schmal, die Zellen sind in der Richtung der Axe gestreckt, bei *H. alchornoides* und *H. laxiflora* sind in denselben Einzelkrystalle enthalten.

Die Gefässe liegen zerstreut und haben verschiedene Lumengrösse; die Gefässwand zeigt in Berührung mit Parenchym einfache grosse Tüpfel, bei *H. reticulata* auch Hoftüpfel; im primären Holz sind kleinere, spiralig verdickte Gefässe. Die Durchbrechung der Gefässe ist meist leiterförmig mit 2—10 Speichen, daneben auch einfache. Holzparenchym ist wenig ent-

wickelt, das Holzprosenchym ist dickwandig, weitlumig und immer hofgetüpfelt.

In Bast und primärer Rinde treten in grosser Zahl gerbstoffhaltige, senkrecht über einanderstehende Zellen, sogen. Gerbstoffschläuche auf, welche sich indessen unwesentlich in Form oder Grösse von den übrigen Zellen der Umgebung abheben. Der Inhalt ist bald mehr, bald weniger gefärbt, schwärzt sich mit Eisensalzen und entfärbt sich in Javelle'scher Lauge.

In den Markstrahlen des Bastes sind Drusen abgelagert. An der Aussengrenze des Bastes stehen bei *H. alchornoides* isolirte Hartbastbogen, bei *H. reticulata* und *H. laxiflora* gemischter Sclerenchymring.

Die primäre Rinde ist theilweise collenchymatisch ausgebildet, enthält bei *H. alchornoides* und *H. laxiflora* Drusen, bei *H. reticulata* Steinzellen, bei *H. laxiflora* etwas Schleim.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; bei *H. laxiflora* und *H. reticulata* bestehen einige Reihen aus sclerosirten Zellen, bei *H. alchornoides* sind die Korkzellwände nur schwach verdickt.

Hieronyma alchornoides Allen.

Portorico, P. Sintenis. 5998. J. Urban.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind gross, krummlinig, mit verdickten Seitenwänden, die oberen zum Theil verschleimt. Die nur auf der Blattunterseite sich findenden Spaltöffnungen sind gross und von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben.

Auf beiden Blattflächen sitzen strahlige Schildhaare, besonders reichlich an den Nerven.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 2-schichtig langgliederig, dicht, gerbstoffhaltig, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind nur mit wenigen Sclerenchymfasern versehen und stehen mit beiden Epidermisflächen durch mechanisches Gewebe in Verbindung.

Krystalldrusen finden sich im Pallisadengewebe und in der Nähe der Nerven; Einzelkrystalle wurden spärlich angetroffen.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, Einzelkrystalle in kleineren Zellen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig, deren Zellen auf dem Querschnitt englumig, meist stark in der Richtung der Axe gestreckt, mit einigen Einzelkrystallen.

Die Gefässe sind von 0,045 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung in der Nähe des primären Holzes leiterförmig, ca. 9-spangig, weiter nach aussen langgezogen, einfach, manchmal liegen zwei einfache Durchbrechungen nahe beisammen. Die Gefässwand hat in Berührung mit Parenchym grosse einfache Tüpfel. Im primären Holz liegen Spiralgefässe. Holzparenchym ist kaum entwickelt, das Holzprosenchym ist dickwandig, weitlumig, deutlich hofgetüpfelt.

Bast und primäre Rinde enthalten, wie bereits angeführt, viele gerbstoffführende Zellen, sogen. Gerbstoffschläuche. In Markstrahlzellen des Bastes sind Drusen abgelagert; an der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Gruppen von weisswandigen Hartbastfasern. Die primäre Rinde ist etwas collenchymatisch ausgebildet und enthält Drusen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind weitlichtig und schwach verdickt. Die Epidermis junger Sprosse ist mit Schildhaaren besetzt.

Hieronyma laxiflora Müll. Arg.

Hostm. et Kappler. Pl. Surinam.

Blattstructur:

Obere Epidermiszellen mittelgross, polygonal mit schwach verdickten Seitenwänden und starker Aussenwand; viele grössere Schleimzellen. Untere Epidermiszellen mittelgross, krummlinig.

Spaltöffnungen, Behaarung, Blattbau und Nerven wie bei der vorigen Art.

Einzelkrystalle und Drusen finden sich reichlich in Begleitung der Nerven.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit Drusen und einigen Einzelkrystallen.

Die Gefässe sind von 0,052 mm Durchmesser und zahlreich vorhanden. Markstrahlen, Gefässwand, Spiralgefässe, Gefässdurchbrechung, Holzparenchym und Holzprosenchym wie bei der vorigen Art.

Bast und primäre Rinde mit sehr vielen Gerbstoffschläuchen. In den Markstrahlen des Bastes liegen Drusen. An der Aussengrenze des Bastes ein gemischter und beinahe continuirlicher Sclerenchymring. Die primäre Rinde ist collenchymatisch ausgebildet und enthält Schleimzellen und viele Drusen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, einige Reihen von Korkzellen sind an der Innenseite hufeisenförmig sclerosirt Die Epidermis junger Sprosse ist mit Schildhaaren besetzt.

Hieronyma reticulata Britton.

Bolivia, Yungas. — Mig. Bang. No.383.

Blattstructur:

Obere Epidermiszellen mittelgross, polygonal mit mässig verdickten Seitenwänden; einige Schleimzellen. Die unteren Epidermiszellen sind den oberen ähnlich. Spaltöffnungen Behaarung und Blattbau wie bei *H. alchornoides.*

Die Nerven sind durchgehend und auf ihrer unteren Seite mit Hartbastbogen versehen. Kleine Drusen finden sich unter dem Pallisadengewebe.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus grossen, nicht verholzten Zellen, die Markstrahlen sind 1—2-reihig, deren Zellen weitlichtig.

Die Gefässe haben 0,035 mm Durchmesser, die Gefässwand zeigt in Berührung mit Parenchym grosse einfache Tüpfel und auch Hoftüpfel; im primären Holz Spiralgefässe. Die Gefässdurchbrechung ist leiterförmig, 2—7-spangig; daneben auch einfach. Holzparenchym ist etwas vorhanden in der Nähe der Gefässe, Holzprosenchym wie bei *H. alchornoides*.

Im Weichbast viele Gerbstoffzellen mit röthlichem Inhalt, in den Markstrahlen des Bastes Drusen. Im Pericykel ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring. Die primäre Rinde ist collenchymatisch ausgebildet und enthält einige Steinzellen. Der Kork entsteht unter der Epidermis; die Korkzellen sind z. Th. an der Innenwand sclerosirt.

Securinega.

Untersucht wurden:

Securinega acidothamnus Müll. Arg.
Sec. buxifolia Müll. Arg.
Sec. congesta Müll. Arg.
Sec. obovata Müll. Arg.

Besondere anatomische Verhältnisse, die allen untersuchten Arten gemeinsam wären, sind nicht vorhanden.

Für die Gattungscharakteristik sind die folgenden Merkmale hervorzuheben:

Neigung zur Bildung paralleler Nebenzellen in den Spaltöffnungsapparaten, vorwiegend einfache Gefässdurchbrechung, Tendenz zum Auftreten einfacher Tüpfelung in der Gefässwand in Berührung mit Parenchym, einfache Tüpfelung des Holzprosenchyms, die isolirten Bastfasergruppen des Pericykels und die oberflächliche Korkbildung.

Ueber die Blattstructur ist zunächst zu sagen, dass die sämmtlichen Verhältnisse von Art zu Art wechseln und in verschiedener Combination für die Charakteristik der Art sich verwerthen lassen.

Die Zellen der oberen Epidermis sind bei *S. buxifolia*, *S. congesta*, *S. obovata* verschleimt, die der unteren Epidermis sind bei *S. acidothamnus* und *S. obovata* papillös, die Spaltöffnungen sind bei *S. acidothamnus*, *S. congesta* und *S. obovata* von zwei parallelen Nebenzellen umgeben oder begleitet, bei *S. buxifolia* sind nur zum Theil solche vorhanden.

Der Blattbau ist bei *S. acidothamnus* und *S. buxifolia* centrisch, bei *S. congesta* und *S. obovata* bifacial. Die Nerven sind bei *S. acidothamnus*, *S. buxifolia* und *S. obovata* durchgehend, bei *S. congesta* eingebettet, bei *S. acidothamnus*, *S. congesta* und *S. obovata* unterseits mit grösseren oder kleineren Hartbastbogen versehen, bei *S. buxifolia* ist an den Nerven kein Hartbast. Behaarung der Blätter wurde bei keiner Art beobachtet.

Bei allen Arten finden sich Drusen im Blattgewebe, bei *S. acidothamnus* und *S. buxifolia* ausser Drusen auch Einzelkrystalle.

Rücksichtlich der Structur der Axe ist zu bemerken:

Das Mark besteht bei *S. acidothamnus* und *S. buxifolia* aus verholzten Zellen, bei *S. congesta* und *S. obovata* sind die Markzellen dünnwandig. Die Markstrahlen sind bei allen Arten schmal, 1—3-reihig, die Gefässe mittelgross, von 0,033—45 mm Durchmesser, die Gefässwand zeigt in Berührung mit Parenchym bei *S. acidothamnus* einfache Tüpfel, bei *S. buxifolia*, *S. congesta* und *S. obovata* kommen neben einfachen auch Hoftüpfel vor. Die Gefässdurchbrechung ist einfach, bei *S. obovata* finden sich auch Uebergänge zu leiterförmiger.

Holzparenchym ist kaum entwickelt, das Holzprosenchym ist immer einfach getüpfelt; bei *S. acidothamnus* ist dasselbe englumig, bei *S. buxifolia*, *S. congesta* und *S. obovata* weitlumig mit feinen Querwänden.

Bast und primäre Rinde sind bei *S. buxifolia*, *S. congesta* und *S. obovata* reichlich mit ähnlichen, gerbstoffartigen Inhalt führenden Zellen versehen, wie sie bei der Gattung *Antidesma* beschrieben wurden; bei *S. acidothamnus* wurde dieses Verhältniss nicht beobachtet.

In den Markstrahlen des Bastes finden sich bei allen Arten Drusen. An der Aussengrenze des Bastes sind bei allen Arten isolirte Hartbastfasergruppen vorhanden Bei *S. acidothamnus* wurde die Bildung eines gemischten und continuirlichen Sclerenchymringes weit nach innen von den primären Hartbastfasergruppen im secundären Baste beobachtet.

In der primären Rinde finden sich bei *S. congesta* grosse Schleimzellen; bei allen Arten Collenchym im äusseren Theil der primären Rinde.

Der Kork liegt, soweit er beobachtet werden konnte, unter der Epidermis.

Securinega acidothamnus Müll. Arg.

Sto. Thomas. — Eggers. No. 785.

Blattstructur:

Die Zellen der oberen Epidermis sind in der Flächenansicht polygonal mit mässig verdickten Seitenwänden, die der unteren Epidermis sind sämmtlich papillös; Spaltöffnungen finden sich nur unterseits, dieselben sind von je zwei parallelen Nebenzellen begleitet und diese durch die Papillen theilweise verdeckt.

Haare fehlen.

Der Blattbau ist centrisch, das Pallisadengewebe oben dicht, langgliederig, unten kürzer. Die Nerven sind nach beiden Seiten hin durchgehend, durch Sclerenchymfasern verstärkt, die grösseren Nerven mit starken Hartbastbogen oben und unten vom Leitbündel; sie sind von vielen Einzelkrystallen begleitet. Drusen und tafelförmige Einzelkrystalle finden sich in der oberen Pallisaden-Schichte.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, einige mit gelbbraunem Inhalt, die Markstrahlen sind schmal, 1—3-reihig, deren

Zellen weitlichtig mit Einzelkrystallen, die Gefässe zerstreut, rundlich-lumig, von 0,033 mm Durchmesser; die Gefässwand stark verdickt, in Berührung mit Parenchym einfach getüpfelt, die Gefässdurchbrechung einfach, rund. Holzparenchym ist sehr spärlich vorhanden, das Holzprosenchym ist dickwandig, englumig, einfach getüpfelt.

In den Markstrahlen des Bastes liegen Drusen; an der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Gruppen von weisswandigen Hartbastbasern, stellenweise treten Steinzellen auf, die sich an diese Hartbastfasern anlegen. Im secundären Bast befindet sich ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring aus gelbwandigen ganz englumigen Fasern, in dessen Begleitung Einzelkrystalle.

Das Grundgewebe der primären Rinde ist etwas collenchymatisch mit einigen Steinzellen.

Die Korkzellen sind starkwandig; einige tangentiale Reihen derselben bestehen aus Zellen, welche an der inneren Tangentialwand und den Radialwänden sclerosirt sind. Die Korkentstehung konnte nicht nachgewiesen werden.

Securinega buxifolia Müll. Arg.

Estremadura.

Blattstructur:

Die Zellen der oberen Epidermis sind in der Flächenansicht klein polygonal mit mässig verdickten Wandungen; einige Spaltöffnungen sind vorhanden; die meisten Epidermiszellen sind verschleimt; die unteren Epidermiszellen sind an Gestalt und Grösse den oberen ähnlich, doch nur theilweise verschleimt. Die sehr kleinen Spaltöffnungen sind in der Regel ohne, manchmal mit ein oder zwei Nebenzellen.

Der Blattbau ist centrisch, das Pallisadengewebe ist oben 3—4-schichtig, langgliederig, unten 2-schichtig, kurzgliederig. Die Nerven sind ohne Hartbast, durch etwas Collenchym verstärkt, welches sich beiderseits bis zur Epidermis hin erstreckt. Drusen und Einzelkrystalle sind im ganzen Blattgewebe zerstreut, besonders viele an den Nerven.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, viele mit Drusen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig, mit einigen Einzelkrystallen; die Gefässe sind zerstreut, rundlich-lumig, von 0,039 mm Durchmesser, die kleineren Gefässe sind spiralig verdickt, die Gefässwand zeigt in Berührung mit Parenchym einfache und Hoftüpfel; die Gefässdurchbrechung ist einfach, rund. Holzparenchym wenig, Holzprosenchym ist dickwandig, weitlumig, mit feinen Querwänden, einfach getüpfelt.

Bast und primäre Rinde enthalten einige Gerbstoffschläuche; in den Markstrahlen des Bastes befinden sich Drusen, im Pericykel kleine Gruppen von Hartbastfasern. Die primäre

Rinde ist im peripherischen Theil collenchymatisch und enthält viele Drusen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind weitlumig und starkwandig; die innerste Schichte besteht aus Zellen, welche an der inneren Tangentialwand stark verdickt sind.

Haare wurden an Blatt und Axe nicht beobachtet.

Securinega congesta. Müll. Arg.

Brasilia, Rionegro. — Martius.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht gross polygonal mit etwas gebogenen Seitenrändern; die oberen sind sämmtlich, die unteren z. Th. verschleimt. Die Spaltöffnungen, welche sich nur unterseits finden, sind von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 2-schichtig, sehr kurzgliederig locker, das Schwammgewebe locker, mit grossen Intercellularräumen.

Die Nerven sind eingebettet, mit Hartbast versehen. Kleine Drusen finden sich spärlich in den Nerven.

Haare wurden nicht beobachtet.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus dünnwandigen, nicht verholzten Zellen, dazwischen einzelne Gruppen von kleineren, etwas verdickten Zellen mit gelbbraunem Inhalt; die Markstrahlen sind 1—3-reihig, die Gefässe zerstreut, rundlich-lumig, von 0,045 mm Durchmesser, die Gefässwand in Berührung mit Parenchym mit einfachen und Hoftüpfeln, die Gefässdurchbrechung einfach, rund, zuweilen zwei bis drei kleine, runde nebeneinander. Holzparenchym wenig vorhanden, Holzprosenchym, Bastaussengrenze und Markstrahlen des Bastes wie bei der vorigen Art. Bast und primäre Rinde enthalten viele Gerbstoffschläuche, der Weichbast einige Steinzellen.

Die primäre Rinde ist im peripherischen Theil collenchymatisch und enthält Schleimzellen. Der Kork liegt unter der Epidermis, die Korkzellen sind dünnwandig.

Securinega obovata Müll. Arg.

Hort. botan. monac.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht mittelgross polygonal mit mässig verdickten Seitenwänden; die oberen sind fast sämmtlich, die unteren z. Th. verschleimt; die Aussenwand der unteren Epidermiszellen ist papillös ausgebildet. Die Spaltöffnungen sind nur unterseits und von je zwei parallelen Nebenzellen begleitet, welche durch die Papillen etwas verdeckt sind.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 1—2-schichtig, langgliederig, dicht, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind durchgehend; unterseits mit Hartbastbogen, nach beiden Seiten mechanisches Gewebe bis zur entsprechenden Epidermis.

Krystalldrusen wurden im Pallisadengewebe und in Begleitung der Nerven beobachtet.

Haare nicht beobachtet.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus dünnwandigen grossen Zellen, dazwischen kleinere Zellen mit Krystalldrusen; Markstrahlen 1—2-reihig, Gefässe zerstreut, rundlich-lumig, von 0,039 mm Durchmesser, Gefässwand in Berührung mit Parenchym mit einfachen und Hoftüpfeln, Gefässdurchbrechung einfach, rund, mit Uebergängen zu leiterförmiger. Holzparenchym wenig, Holzprosenchym, Markstrahlen des Bastes und Hartbast im Pericykel wie bei *S. congesta.*

Bast und primäre Rinde enthalten viele Gerbstoffschläuche. Die primäre Rinde ist etwas collenchymatisch mit Drusen. Der Kork liegt unter der Epidermis, die Korkzellen sind weitlichtig, dünnwandig.

Drypetes.

Das Untersuchungsmaterial bestand aus:

Drypetes alba Poit.
Dryp. crocea Poit.
Dryp. glauca Vahl.

Als besondere anatomische Merkmale, welche den drei untersuchten Arten gemeinsam sind, können hervorgehoben werden:

Die starke, mit Tüpfeln versehene Verdickung der Epidermiszellwände, die kreisrunden Spaltöffnungen, welche sich etwas über die parallelen Nebenzellen legen, der Mangel an Trichomen, die eingebetteten, mit starkem Sclerenchymring umgebenen Nerven der Blätter, die auch in Berührung mit Parenchym sehr klein hoftüpfelte Gefässwand, das Vorkommen einfacher und leiterförmiger Gefässdurchbrechung bei derselben Art, reichlich entwickeltes Holzparenchym, Fehlen besonderer Secretelemente, der gemischte und continuirliche Sclerenchymring im Pericykel, Auftreten von secundärem Hartbast, subepidermale Korkentstehung und die Ablagerung des oxalsauren Kalkes hauptsächlich in Form von Einzelkrystallen.

Ueber die Blattstructur ist zu bemerken:

Die oberen Epidermiszellen sind in der Flächenansicht mittelgross, bei hoher Einstellung krummlinig, bei tiefer Einstellung polygonal mit ziemlich stark verdickten Wandungen und mit Randtüpfeln und starker Aussenwand, die unteren Epidermiszellen sind den oberen ähnlich, jedoch etwas kleiner. Die nur an der Blattunterseite vorkommenden Spaltöffnungen sind fast kreisrund, von je zwei schmalen parallelen Nebenzellen begleitet, welche sehr oft durch je eine zum Spalte senkrechte Querwand abgetheilt sind; die Schliesszellen liegen etwas über den Nebenzellen.

Behaarung der Blätter wurde nur bei *Dryp. alba* beobachtet, wo dieselbe aus einfachen, ein- bis zweizelligen, geraden, stark-

wandigen Haaren besteht, welche jedoch nur ganz vereinzelt auftreten.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe bei *Dryp. glauca* langgliederig, bei *Dryp. alba* und *Dryp. crocea* kurzgliederig, das Schwammgewebe bei *Dryp. glauca* ziemlich dicht, bei den anderen locker. Die Nerven sind mit einem Sclerenchymring umgeben und eingebettet.

Viele Einzelkrystalle begleiten die Nerven; im Pallisadengewebe finden sich bei *Dryp. alba* Drusen, bei *Dryp. glauca* Einzelkrystalle.

Was die Structur der Axe anbelangt, so ist darüber Folgendes zu erwähnen:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, bei *Dryp. glauca* und *Dryp. crocea* mit Einzelkrystallen. Die Markstrahlen sind schmal, 1—3-reihig, mit Einzelkrystallen, die Gefässe sind rundlich-lumig, von 0,026—32 mm Durchmesser, die Gefässwand klein hofgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym; die Gefässdurchbrechung ist in der Hauptsache leiterförmig, reichspangig, doch kommt auch geringe Speichenzahl und einfache Perforation vor.

Holzparenchym ist immer reichlich vorhanden, das Holzprosenchym ist meist ganz englumig, immer einfach getüpfelt.

Besondere Secretelemente, auch Gerbstoffschläuche, fehlen.

In den Markstrahlen des Bastes sind Drusen, bei *Dryp. glauca* auch Einzelkrystalle abgelagert. An der Aussengrenze des Bastes befindet sich ein breiter, gemischter und continuirlicher Sclerenchymring mit Einzelkrystallbegleitung. Secundärer Hartbast tritt deutlich in grösseren Gruppen bei *Dryp. glauca* auf, bei *Dryp. alba* und *Dryp. crocea* erscheinen ungefähr in der Mitte des Weichbastes einzelne Hartbastfasern und kleinere Gruppen von solchen. Das Bastparenchym ist bei *Dryp. alba* wenig, bei *Dryp. crocea* und *Dryp. glauca* stärker collenchymatisch verdickt.

Die primäre Rinde enthält Einzelkrystalle, bei *Dryp. alba* und *Dryp. crocea* auch Drusen und ist im äusseren Theil collenchymatisch ausgebildet.

Der Kork entsteht im äusseren Theil der primären Rinde unter der Epidermis; viele Korkzellen sind an der Innenseite verdickt.

Drypetes alba Poit.

var. *brevipes* Müll. Arg.

Portorico, Sintenis. 1502. — J. Urban.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht mittelgross, bei tiefer Einstellung polygonal, bei hoher Einstellung krummlinig mit stark verdickten Wandungen und mit Randtüpfeln, Spaltöffnungen treten nur unterseits auf und sind von je zwei parallelen Nebenzellen begleitet.

Ein- bis zweizellige, gerade, dickwandige Haare finden sich vereinzelt auf den Blattflächen.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 3-schichtig, kurzgliederig, das Schwammgewebe locker.

Die Nerven sind eingebettet von einem Sclerenchymring umgeben.

Krystalldrusen finden sich im Pallisadengewebe, Einzelkrystalle in Begleitung der Nerven.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, die Markstrahlen sind 1—3-reihig, mit einigen Einzelkrystallen, die Gefässe von 0,026 mm Durchmesser, die Gefässwand ist auch in Berührung mit Parenchym klein hofgetüpfelt, die Gefässdurchbrechung leiterförmig 10—20-spangig, auch einfach-elliptisch, und armspangig mit nur einer Speiche. Holzparenchym ist stark entwickelt, das Holzprosenchym dickwandig, englumig, spärlich einfach getüpfelt.

In den Markstrahlen des Bastes liegen Drusen. An der Aussengrenze des Bastes befindet sich ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring mit Einzelkrystallbegleitung. In der Nähe des primären Hartbastes liegen kleine Gruppen von secundären Hartbastfasern, welche von den primären in der Farbe nicht verschieden sind.

Die primäre Rinde enthält Einzelkrystalle und Drusen und ist im äusseren Theil collenchymatisch ausgebildet.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die meisten Korkzellen sind an der Innenseite sclerosirt.

Drypetes crocea Poit.

Florida. — A. H. Curtiss. 2530.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind gross, sonst wie bei der vorigen Art; Spaltöffnungen, Blattbau, Schwammgewebe und Nerven wie bei *Dryp. alba*. Das Pallisadengewebe ist 2—3-schichtig kurzgliederig, locker. Behaarung wurde nicht beobachtet. Einzelkrystalle im Blattgewebe zerstreut, sehr viele in der Nähe der Nerven.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit grossen Einzelkrystallen; Markstrahlen 1—3-reihig mit vielen Einzelkrystallen; Gefässe von 0,03 mm Durchmesser, Gefässdurchbrechung leiterförmig 4—15-spangig, auch einfach-elliptisch. Das Bastparenchym ist collenchymatisch verdickt. Gefässwand, Holzparenchym, Holzprosenchym, Bastaussengrenze, secundärer Hartbast, primäre Rinde und Kork wie bei der vorigen Art. In Begleitung des gemischten Sclerenchymringes im Pericykel treten neben Einzelkrystallen auch Drusen auf.

Drypetes glauca Vahl.

Florida. — A. H. Curtiss. 2531.

Blattstructur:

Epidermiszellen und Spaltöffnungen wie bei *Dryp. alba;* die schmalen parallelen Nebenzellen sind oft durch Querwände abgetheilt, welche senkrecht zum Spalte gerichtet sind.

Behaarung wurde nicht beobachtet.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 3-schichtig langgliederig, dicht, Schwammgewebe dicht. Nerven wie bei *Dryp. alba.*

Grosse Einzelkrystalle im Pallisadengewebe, einige Einzelkrystalle in Zellen der oberen Epidermis, sehr viele in Begleitung der Nerven.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit Einzelkrystallen, die Markstrahlen sind 1—2-reihig, mit Einzelkrystallen, die Gefässe von 0,032 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung leiterförmig 2—15-spangig, auch einfach, langgezogen, elliptisch. Holzparenchym ist ziemlich viel vorhanden, tangentiale Binden bildend.

In den Markstrahlen des Bastes sind Drusen und einige Einzelkrystalle. Das Bastparenchym besteht aus derbwandigen Zellen, secundärer Hartbast tritt in der Mitte des Weichbastes in Gruppen von Fasern auf. Gefässwand, Holzprosenchym und Bastaussengrenze wie bei *Dryp. alba.*

Die primäre Rinde enthält einige Einzelkrystalle und ist im äusseren Theil collenchymatisch ausgebildet.

Der Kork besteht aus weitlumigen, allseitig starkwandigen Zellen, viele davon sind an der inneren Tangentialwand sclerosirt, einzelne Steinzellen.

Baccaurea.

Von dieser umfangreichen Gattung ist nur die eine Art im Münchener Herbar vorhanden:

Baccaurea tetrandra Müll. Arg.

Cuming. pl. ins. Philippin. No. 982.

Bemerkenswerth erscheint das Vorkommen grosser Schleimzellen, welche nicht nur in Blattepidermis, sondern auch in der primären Rinde der jungen Axentheile sich finden, das Auftreten von secundärem Hartbast in Form von gemischten und continuirlichen Sclerenchymringen, die Korkentstehung im inneren Theil der primären Rinde, leiterförmige Gefässdurchbrechung und die in Berührung mit Parenchym mit Hoftüpfeln und grossen, einfachen Tüpfeln versehene Gefässwand.

Ueber die Blattstructur ist Folgendes zu erwähnen:

Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht gross, krummlinig, mit mässig verdickten Seitenwänden; in der oberen Epidermis treten viele grosse Schleimzellen auf, welche ungefähr Kugelgestalt haben und sich tief in das Pallisadengewebe erstrecken; auch in der unteren Epidermis sind viele Zellen verschleimt, doch sind diese nicht von besonderem Umfang. Die Spaltöffnungen, welche nur unterseits vorkommen, sind von 3—4 Nebenzellen kranzartig umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 2-schichtig, kurzgliederig, dicht, gerbstoffhaltig, das Schwammgewebe locker mit grossen Intercellularräumen. Die Nerven sind eingebettet und auf ihrer unteren Seite mit Hartbastbogen versehen.

Krystalldrusen finden sich im Blattgewebe zerstreut, besonders viele in Begleitung der Nerven; Einzelkrystalle sind spärlich.

Haare wurden nicht beobachtet.

Rücksichtlich der Axenstructur ist zu sagen:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, viele mit Drusen, einige mit braunem Inhalt. Die Markstrahlen sind 1—3-reihig, die Zellen weitlumig, viele mit grossen Einzelkrystallen. Die Gefässe sind klein, von 0,026 mm Durchmesser, zerstreut; die Gefässwand zeigt in Berührung mit Parenchym grosse einfache und auch Hoftüpfel; die Gefässdurchbrechung ist leiterförmig 1—15-spangig.

Das Holzparenchym ist stark entwickelt, das Prosenchym nach allen Seiten hin durchsetzend; das Holzprosenchym ist dickwandig, spärlich einfach getüpfelt.

Besondere Secretelemente, auch Gerbstoffschläuche fehlen. In den Markstrahlen des Bastes liegen Drusen und Einzelkrystalle. Im Weichbast tritt secundär ein von Einzelkrystallen massenhaft begleiteter gemischter und continuirlicher Sclerenchymring auf, indem zwischen die secundären Bastfasergruppen Zellen des Parenchyms, insbesondere der Markstrahlen, sclerosiren. An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Gruppen von weisswandigen Hartbastfasern, von älteren Axen z. Th. als Borke abgeschieden.

Die primäre Rinde ist in ihrem äusseren Theil bei jungen Axen collenchymatisch ausgebildet, bei älteren ist Borkenbildung eingetreten; im Grundgewebe liegen Drusen, grosse, verschieden geformte Steinzellen und Zellen mit verschleimter Membran.

Der Kork entsteht im inneren Theil der primären Rinde, die Korkzellen sind schmal, dünnwandig.

Richeria.

Diese kleine Gattung ist im Herbar. reg. monacense durch eine Art vertreten, nämlich:

Richeria grandis Müll. Arg.
Dominica. — Eggers. No. 677.

Von den anatomischen Verhältnissen dieser Art sind als besonders bemerkenswerth hervorzuheben:

Die in der Blattepidermis sich findenden Schleimzellen, welche etwas grösser als die angrenzenden Epidermiszellen sind, das Auftreten von secundärem Hartbast, einfache und leiterförmige Gefässdurchbrechung und die in Berührung mit Parenchym neben Hoftüpfeln grosse einfache Tüpfel zeigende Gefässwand.

Blattstructur:

Die Zellen der oberen Epidermis sind in der Flächenansicht gross polygonal mit etwas gebogenen und stark verdickten Seitenwänden; die Epidermis enthält viele Schleimzellen von kugeliger Gestalt, welche sich etwas in das Pallisadengewebe erstrecken. Die unteren Epidermiszellen sind mittelgross, polygonal mit mässig verdickten Wänden, theilweise verschleimt.

Spaltöffnungen finden sich nur unterseits; sie sind gross und von 3–4 Nebenzellen umgeben.

Das Blattgewebe ist bifacial gebaut, das Pallisadengewebe 1—2-schichtig, grossgliederig, nicht dicht, das Schwammgewebe locker mit grossen Intercellularräumen; Endtracheïden sind vorhanden. Die Nerven haben an der unteren Seite einen Hartbastbogen und stehen mit etwas mechanischem Gewebe mit beiden Epidermisplatten in Verbindung; nur die ganz kleinen Nerven sind eingebettet.

In Begleitung der Nerven bemerkt man Krystalldrusen und, etwas spärlicher, Einzelkrystalle.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus grossen verholzten Zellen; die Markstrahlen sind 1—4-reihig, deren Zellen weitlumig; die Gefässe von 0,048 mm Durchmesser, die Gefässwand hofgetüpfelt, in Berührung mit Parenchym grosse einfache und auch Hoftüpfel zeigend, die Gefässdurchbrechung ist einfach, langgestreckt-elliptisch, mit Uebergängen zu leiterförmiger von 1—7 Spangen.

Holzparenchym ist viel vorhanden und auf dem Querschnitt dentritisch vertheilt. Das Holzprosenchym ist englumig, dickwandig, einfach getüpfelt.

Im Bast sind einige Zellen mit schwarzbraunem Inhalt, sogen. Gerbstoffschläuche, welche sich jedoch kaum von den übrigen Zellen der Umgebung durch Grösse unterscheiden. An verschiedenen Stellen des Weichbastes tritt secundärer Hartbast auf in kleinen Gruppen gelbwandiger, meist ganz englumiger Fasern mit langgestreckten Steinzellen, sogen. Stabzellen. An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Gruppen von weisswandigen, concentrisch geschichteten Hartbastfasern.

Die primäre Rinde besteht aus grosszelligem, im äusseren Theil collenchymatischem Grundgewebe und enthält viele grosse Steinzellen; häufig sieht man eine grosse Parenchymzelle durch

eine Radial- oder Tangentialwand in zwei Zellen abgetheilt und die eine der neuen Tochterzellen sclerosirt.

Der Kork entsteht in den äusseren Zellschichten der primären Rinde, die Korkzellen sind dünnwandig.

In den Markstrahlen des Bastes finden sich wenige Drusen.

Haare wurden nicht beobachtet.

Aporosa.

Das zur anatomischen Untersuchung dieser Gattung verwendete Material bestand aus:

Aporosa Roxburghii Baill.
Ap. macrophylla Müll. Arg.
Ap. Lindleyana Müll. Arg.
Ap. oblonga Müll. Arg.
Ap. fruticosa Müll. Arg.
Ap. microstachya Müll. Arg.
Ap. villosula Kurz.
Ap. lanceolata Thwait.
Ap. sphaerocarpa Müll. Arg.

Folgende anatomische Verhältnisse sind für die Gattung charakteristisch:

Sehr grosse Schleimzellen in der oberen Blattepidermis, die von drei Nebenzellen umgebenen Spaltöffnungen der Blattunterseite, bifacial gebautes Blattgewebe, der Mangel an Trichomen, stark entwickeltes Holzparenchym, das Auftreten eines Steinzellenringes in der primären Rinde, die subepidermale Korkentwickelung und das Vorkommen von gerbstofführenden, etwas stärker hervortretenden Zellen in der Rinde.

Ueber die Blattstructur ist zu bemerken:

Die Zellen der oberen Epidermis sind über mittelgross, von 0,032 mm Durchmesser, die oberen in der Flächenansicht polygonal, die unteren krummlinig. In der oberen Epidermis kommen grosse, in der Regel kugelige Schleimzellen vor; diese betheiligen sich nur mit einem kleinen Theil an der Bildung der Blattfläche und erstrecken sich tief in das Blattgewebe; der Durchmesser dieser Schleimzellen ist im Mittel 0,075 mm. Spaltöffnungen finden sich nur an der Blattunterseite, nur bei *Ap. fruticosa* sind einige Spaltöffnungen auch an der Oberseite beobachtet worden; dieselben sind von drei Nebenzellen umgeben, nach dem sogen. *Cruciferen*-Typus.

Der Blattbau ist bifacial; die Nerven stehen oft durch mechanisches Gewebe mit der Epidermis der Blattunterseite in Verbindung.

Behaarung der Blätter wurde nicht beobachtet.

Der oxalsaure Kalk ist in den Blättern nur in Form von Drusen abgelagert.

Die Structur der Axe zeigt folgende Verhältnisse:

Das Mark besteht meist aus verholzten Zellen, nur bei *Ap. fruticosa* sind die Zellen des Markes unverholzt. Bei *Ap. microstachya*, *Ap. Lindleyana*, *Ap. lanceolata*, *Ap. sphaerocarpa* und *Ap. fruticosa* wurden Krystalldrusen im Mark gefunden. Die Markstrahlen sind 1—5-reihig, die Zellen oft weitlumig, so dass einzelne Markstrahlen ziemlich breit erscheinen.

Die Gefässe sind von verschieden grossem Lumen, von 0,026—52 mm Durchmesser. Die Gefässwand ist hofgetüpfelt, in Berührung mit Parenchym finden sich an der Gefässwand einfache und Hoftüpfel mit Uebergängen. Die Gefässdurchbrechung ist einfach oder leiterförmig; beide Perforationsformen sind zuweilen bei derselben Art vorhanden, wobei die Speichenzahl verschieden gross sein kann; dies ist der Fall bei den folgenden Arten, bei deren Aufzählung ich in Klammer die Zahl der beobachteten Speichen beifüge: *Ap. Roxburghii* (1—8), *Ap. microstachya* 1—8), *Ap. macrophylla* (1—8), *Ap. villosula* (1—8), *Ap. lanceolata* (1—5), *Ap. oblonga* (1—4).

Bei drei der untersuchten Arten habe ich nur leiterförmige Gefässdurchbrechung gefunden und bei diesen erreicht auch die Speichenzahl das Maximum; es sind dies: *Ap. Lindleyana* (6—25), *Ap. sphaerocarpa* (1—10), *Ap. fruticosa* (9—18).

Das Holzparenchym ist nur bei *Ap. fruticosa* gering entwickelt, bei den übrigen reichlich vorhanden. Das Holzprosenchym ist englumig und einfach getüpfelt; bei *Ap. sphaerocarpa*, *Ap. villosula* und *Ap. microstachya* tritt auch weitlumiges auf mit Querwänden, *Ap. sphaerocarpa* hat neben einfach getüpfeltem auch hofgetüpfeltes Prosenchym.

Mit Ausnahme von *Ap. fruticosa* enthalten alle untersuchten Arten im Weichbast Zellen mit schwarzbraunem Inhalt, sogen. Gerbstoffschläuche, welche senkrecht über einander stehen und in Lumengrösse und Stärke der Wandungen z. Th. von den Parenchymzellen der Umgebung sich abheben; sie stehen gewöhnlich in der Nähe der primären Hartbastfasern, besonders aber in den Markstrahlen. Die Querdurchmesser dieser Zellen stehen im Verhältniss 0,015 : 0,032 mm, ihre Länge ist 0,07 - 0,09 mm. Das Bastparenchym ist zuweilen etwas collenchymatisch ausgebildet. An der Aussengrenze des Bastes isolirte Hartbastbogen, zwischen denen oft einzelne Steinzellen liegen; ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring wurde nur bei *Ap. sphaerocarpa* und *Ap. fruticosa* beobachtet. Bei allen untersuchten Arten fanden sich in den Markstrahlen des Bastes Drusen.

Das Gewebe der primären Rinde ist gewöhnlich collenchymatisch und zeichnet sich durch einen mehr oder minder breiten Ring sclerosirter Parenchymzellen aus; nur bei *Ap. macrophylla* und *Ap. fruticosa* ist ein eigentlicher Ring nicht vorhanden, sondern nur isolirte Steinzellen. Bei den meisten in Rede stehenden Arten enthält die primäre Rinde Krystalldrusen.

Der Kork entsteht immer, soweit beobachtet werden konnte, unter der Epidermis.

Aporosa Roxburghii Baill.
Birma. — S. Kurz. 1616.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind gross, krummlinig mit mässig verdickten Seitenwänden; dazwischen grosse Schleimzellen, welche sich nur mit einem kleinen Theil ihrer Wandung an der Bildung der Blattoberfläche betheiligen, sich unter der Epidermis stark ausbreiten und tief in das Pallisadengewebe erstrecken. Die unteren Epidermiszellen sind mittelgross, krummlinig. Die nur unterseits beobachteten Spaltöffnungen sind von drei Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 1-schichtig, dicht, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind eingebettet und unterseits mit Hartbastbogen versehen.

Krystalldrusen finden sich im Blattgewebe, besonders in der Nähe der Nerven.

Haare wurden nicht beobachtet.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, einzelne mit braunem Inhalt; die Markstrahlen sind 1—4-reihig, mit Einzelkrystallen, die Gefässe von 0,052 mm Durchmesser, die Gefässwand hat in Berührung mit Parenchym einfache und Hoftüpfel; die Gefässdurchbrechung ist einfach, auch leiterförmig 1—8-spangig.

Holzparenchym ist reichlich entwickelt, das Prosenchym nach allen Seiten hin durchsetzend, das Holzprosenchym dickwandig, englumig, einfach getüpfelt.

In Bast und primärer Rinde sind viele parenchymatische Zellen mit braunem, gerbstoffartigem Inhalt, sogen. Gerbstoffschläuche, welche sich etwas, jedoch nicht bedeutend, vor den übrigen Zellen der Umgebung abheben, wie oben bereits angeführt wurde. In den Markstrahlen des Bastes liegen Drusen, an der Aussengrenze des Bastes ein gemischter, nur an wenigen Stellen unterbrochener Sclerenchymring.

Die primäre Rinde ist im äusseren Theil collenchymatisch und enthält Drusen und in der Mitte einen continuirlichen Ring von sclerosirten Parenchymzellen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind weitlumig und starkwandig.

Aporosa microstachya Müll. Arg.
Birma. — S. Kurz. 1616.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind gross polygonal mit etwas gebogenen und stark verdickten Seitenwänden. Schleimzellen in der oberen Epidermis, untere Epidermiszellen, Spaltöffnungen, Blattbau, Nerven, Krystalldrusen und Mangel an Trichomen wie bei der vorigen Art. Das Pallisadengewebe ist 1—2-schichtig, dicht, grossgliederig, die zweite Schichte kurz, das Schwammgewebe ziemlich dicht mit grossen Intercellularräumen.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit grossen Drusen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig mit Einzelkrystallen, die Gefässe von 0,042 mm Durchmesser. Das Holzprosenchym ist theils englumig, theils weitlumig mit feinen Querwänden und einfach getüpfelt.

An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Hartbastbogen von einzelnen Steinzellen begleitet, das Bastparenchym ist collenchymatisch. Gefässwand, Gefässdurchbrechung, Holzparenchym, Markstrahlen des Bastes und Gerbstoffschläuche in der Rinde wie bei der vorigen Art.

Die primäre Rinde ist im äusseren Theil collenchymatisch und enthält einen Steinzellenring.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind weitlichtig und dünnwandig.

Aporosa macrophylla Müll. Arg.

Birma. — S. Kurz. 1617.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind gross polygonal mit etwas gebogenen und wenig verdickten Seitenwänden und starker Aussen- und Innenwand. Das Pallisadengewebe ist gerbstoffhaltig, grossgliederig, dicht, die zweite Schichte kurz, das Schwammgewebe locker mit grossen Intercellularräumen. Schleimzellen der oberen Epidermis, untere Epidermiszellen, Blattbau, Nerven, Krystalldrusen (spärlich) und Mangel an Trichomen wie bei *Ap. Roxburghii.*

Axenstructur:

Die Markstrahlen sind breit, bis 5-reihig, mit Einzelkrystallen, die Gefässe von 0,05 mm Durchmesser; im Weichbast, besonders in den Markstrahlen, sind Drusen und Einzelkrystalle und in der Nähe des Holzes Steinzellengruppen. An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Hartbastbogen mit weitlumigen, sclerosirten Parenchymzellen.

Das Gewebe der primären Rinde ist sehr locker und enthält grosslumige, etwas verzweigte Steinzellen, von Einzelkrystallen begleitet.

Der Kork liegt unter der Epidermis.

Mark, Gefässwand, Holzparenchym, Holzprosenchym, Gefässdurchbrechung und Gerbstoffschläuche im Weichbast wie bei *Ap. Roxburghii.*

Aporosa villosula Kurz.

Birma. — S. Kurz. 1616.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind mittelgross polygonal mit etwas gebogenen und mässig verdickten Wandungen; das Pallisadengewebe ist 1—2-schichtig, langgliederig, dicht, mit viel Gerbstoff im obersten Theil.

Schleimzellen in der oberen Epidermis, untere Epidermiszellen, Spaltöffnungen, Blattbau, Schwammgewebe, Nerven, Krystalldrusen (reichlich) und Mangel an Trichomen wie bei *Ap. Roxburghii.*

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, die Markstrahlen sind 3—4-reihig, deren Zellen z. Th. weitlumig, mit braunem Inhalt, die Gefässe von 0,05 mm Durchmesser. Das Holzprosenchym theils englumig, theils weitlumig mit Querwänden, stets einfach getüpfelt.

Das Bastparenchym ist etwas collenchymatisch; an der Aussengrenze des Bastes stehen Gruppen von Hartbastfasern mit Steinzellen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind dünnwandig.

Gefässwand, Gefässdurchbrechung, Holzparenchym, Gerbstoffschläuche in der Rinde, Drusen im Bast und primäre Rinde wie bei *Ap. Roxburghii.*

Aporosa Lindleyana Müll. Arg.

Sikhim. — Herb. Ind. or. Hook. fil. et Thoms.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind gross polygonal mit verdickten Seitenwänden und starker Aussenwand und mit gelbem Inhalt. Das Pallisadengewebe ist 2-schichtig, die obere Schichte langgliederig, dicht, die unteren Zellen viel kürzer; viel Gerbstoff. Nerven mit Hartbast an ihrer unteren und oberen Seite, die grösseren durchgehend, die kleineren eingebettet.

Schleimzellen der oberen Epidermis, untere Epidermiszellen, Spaltöffnungen, Blattbau, Schwammgewebe, Krystalldrusen und Mangel an Trichomen wie bei *Ap. Roxburghii.*

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, einige mit grossen Drusen; die Markstrahlen sind etwas breit, 1—4-reihig, deren Zellen z. Th. weitlichtig, mit braunem Inhalt, die Gefässe von ovalem Lumen, starker Wandung und 0,032 mm Durchmesser, im primären Holz Spiralgefässe. Die Gefässdurchbrechung ist leiterförmig, reichspangig, Speichenzahl 6—25.

Das Bastparenchym ist derbwandig. An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Gruppen von weisswandigen, ganz englumigen Hartbastfasern.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen der Peripherie sind starkwandig.

Gefässwand, Holzparenchym, Holzprosenchym, Gerbstoffschläuche und Drusen im Bast und die primäre Rinde wie bei *Ap. Roxburghii.*

Aporosa lanceolata Thwait.

Birma et Malay Peninsula. — Herb. Griffith.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind gross polygonal mit etwas gebogenen Seitenwänden, gerbstoffhaltig; viele grosse Schleim-

zellen der oberen Epidermis wie bei *Ap. Roxburghii*, kleinere Schleimzellen in der unteren Epidermis.

Blattgewebe mit viel Gerbstoff.

Die Nerven sind unterseits und oberseits mit Hartbast versehen und stehen durch Collenchym mit der unteren Epidermis in Verbindung. Kleine Drusen finden sich im Weichbast der Nerven, grössere in Begleitung der Leitbündel häufig und sonst im Mesophyll zerstreut.

Untere Epidermiszellen, Spaltöffnungen, Blattbau, Pallisadengewebe, Schwammgewebe und Mangel an Trichomen wie bei *Ap. Roxburghii*.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus grossen, verholzten Zellen, einige mit Drusen; die Markstrahlen sind 1 – 3-reihig, deren Zellen etwas weitlumig mit braunem Inhalt und grossen Einzelkrystallen. Die Gefässe sind zerstreut, auf dem Querschnitt von verschieden gestaltetem Lumen und 0,026 mm Durchmesser.

Holzparenchym ist stark entwickelt, die Zellen mit braunem Inhalt, Holzprosenchym ist dickwandig, englumig, mit braunem Inhalt, einfach getüpfelt.

Das Bastparenchym ist im peripherischen Theil collenchymatisch.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind weitlichtig, wenig verdickt. In der Epidermis der Axe finden sich Schleimzellen.

Gefässwand, Gefässdurchbrechung, Gerbstoffschläuche und Drusen im Bast, gemischter und unterbrochener Sclerenchymring im Pericykel und die primäre Rinde wie bei *Ap. Roxburghii*.

Aporosa oblonga Müll. Arg.

Birma et Malay Peninsula. — Griffith.
(Herb. of the late East India Comp.).

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind gross polygonal mit gelbem Inhalt und stark verdickten Seitenwänden. Das Blattgewebe enthält wenig Gerbstoff; das Pallisadengewebe sehr grossgliederig, Schwammgewebe locker mit grossen Intercellularräumen.

Krystalldrusen wurden in der Nähe der Leitbündel angetroffen.

Schleimzellen der oberen Epidermis, untere Epidermiszellen, Spaltöffnungen, Blattbau, Nerven und Mangel an Trichomen wie bei *Ap. Roxburghii*.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus grossen, schwach verholzten Zellen, die Markstrahlen sind 1—4-reihig (die meisten einreihig), deren Zellen klein und schmal, die Gefässe von 0,026 mm Durchmesser, im primären Holz Spiralgefässe.

Die Gefässwand ist mit grossen und kleinen Hoftüpfeln besetzt, in Berührung mit Parenchym mit grossen einfachen Tüpfeln.

Die Gefässdurchbrechung ist elliptisch, leiterförmig, 1—4-spangig, auch einfach.

An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Hartbastbogen mit einzelnen, dazwischen liegenden Steinzellen.

Der Kork besteht aus weitlichtigen Zellen, die inneren Zellen sind verdickt, besonders an der inneren Tangentialwand. Die Korkentstehung konnte nicht festgestellt werden.

Holzparenchym, Holzprosenchym, Gerbstoffschläuche (einige) im Bast, Drusen im Bast, wie bei *Ap. Roxburghii.*

Aporosa sphaerocarpa Müll. Arg.
Ind. or. — Hohenacker. No. 352.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind polygonal mit verdickten Seitenwänden, die unteren krummlinig mit Tüpfelcanälen. Das Pallisadengewebe ist zweischichtig, dicht, das Schwammgewebe locker, beide Gewebe mit Gerbstoff. Die Nerven sind oberseits mit etwas Hartbast, unterseits mit starken Hartbastbogen versehen und stehen durch mechanisches Gewebe mit der unteren Epidermis in Verbindung.

Schleimzellen der oberen Epidermis, Spaltöffnungen, Blattbau, Krystalldrusen und Mangel an Trichomen wie bei *Ap. Roxburghii.*

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit Drusen. Die zahlreichen Gefässe stehen zerstreut und sind von 0,032 mm Durchmesser, die Gefässwand ist hofgetüpfelt, in Berührung mit Parenchym wurden nur grosse einfache Tüpfel beobachtet; Spiralgefässe im primären Holz. Die Gefässdurchbrechung ist elliptisch-leiterförmig, 1—10-spangig.

Das Holzprosenchym ist theils englumig, theils weitlumig mit einfachen und auch mit Hoftüpfeln.

An der Aussengrenze des Bastes liegt ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring. Das Grundgewebe der primären Rinde ist collenchymatisch und enthält Drusen; die Zellen sind gross, viele durch eine feine Radialwand in der Mitte getheilt. In der Mitte der primären Rinde liegt ein breiter Ring von sclerosirten, meist weitlumigen Zellen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind dünnwandig, in radialer Richtung gedrückt, einzelne sclerosirt.

Markstrahlen, Holzparenchym, Gerbstoffschläuche in der Rinde, Drusen im Bast wie bei *Ap. Roxburghii.*

Aporosa fruticosa Müll. Arg.
Hort. bot. Calcutt. — Kurz. 460.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind klein und mittelgross polygonal mit stark verdickten Seitenwänden; einzelne Spaltöffnungen, von drei Nebenzellen umgeben.

Die Nerven sind oberseits mit etwas Hartbast, unterseits mit starkem Hartbastbogen versehen und stehen mit der unteren Epidermis durch mechanisches Gewebe in Verbindung.

Die Blattgewebszellen in der Umgebung der Nerven enthalten Gerbstoff.

Grosse Krystalldrusen sind im Pallisadengewebe häufig, kleinere Drusen im übrigen Blattgewebe und an den Nerven.

Schleimzellen der oberen Epidermis, untere Epidermiszellen, Spaltöffnungen (klein) der Blattunterseite, Blattbau, Pallisadengewebe, Schwammgewebe und Mangel an Trichomen auf den Blattflächen wie bei *Ap. Roxburghii.*

An der Epidermis der Axe wurden einfache, 1—2-zellige Haare bemerkt.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus grossen, unverholzten Zellen mit Krystalldrusen und Steinzellen, die Markstrahlen sind 1—4-reihig, Zellen z. Th. weitlichtig, mit Einzelkrystallen. Die Gefässe sind verschieden gross im Lumen, von ca. 0,039 mm Durchmesser, die Gefässwand ist mit runden und spaltenförmigen Hoftüpfeln versehen, in Berührung mit Parenchym grosse, breitgezogene, einfache und auch Hoftüpfel; im primären Holz Spiralgefässe.

Die Gefässdurchbrechung ist elliptisch-leiterförmig, 9—18-spangig.

Holzparenchym ist etwas vorhanden, zwischen Prosenchym zerstreut.

Besondere Secretelemente fehlen, auch die bei den übrigen untersuchten Arten auftretenden Gerbstoffschläuche kommen hier nicht vor. Das Bastparenchym ist an der Peripherie collenchymatisch. Secundärer Hartbast tritt auf in einzelnen Fasern und kleinen Gruppen. An der Aussengrenze des Bastes liegt ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring.

Die primäre Rinde ist etwas collenchymatisch mit Drusen und grossen Steinzellen.

Der Kork besteht aus kleinen Zellen und entsteht unter der Epidermis.

Holzprosenchym und Drusen im Bast wie bei *Ap. Roxburghii.*

Hymenocardia.

Untersucht wurden:

Hymenocardia Wallichii Tul.
Hym. acida Tul.

Von den anatomischen Verhältnissen, welche beiden Arten gemeinsam sind, ist Folgendes hervorzuheben:

Die an der Blattunterseite zahlreich sich findenden drüsigen Schildhaare, parallele Nebenzellen der Spaltöffnungen, die in Berührung mit Parenchym einfach getüpfelte Gefässwand, einfach getüpfeltes und gefächertes Holzprosenchym, Zellen mit verschleimter Membran in Blatt und Axe, die im Bast und in der

primären Rinde reichlich vorkommenden Gerbstoffschläuche, Tendenz zur Bildung eines gemischten und continuirlichen Sclerenchymringes und die subepidermale Korkentwickelung.

Ueber die Blattstructur ist zunächst zu sagen:

Die Epidermiszellen sind, von der Fläche gesehen, klein, theils polygonal, theils krummlinig, z. Th. mit verschleimter Membran; letzteres Verhältniss tritt besonders deutlich bei *Hym. acida* hervor. Die Spaltöffnungen, welche hauptsächlich auf der Blattunterseite vorkommen, sind von je zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen begleitet oder umgeben.

Die Behaarung der Blätter besteht aus einfachen und aus Drüsenhaaren:

In Grübchen der unteren Epidermis eingesenkt finden sich zahlreiche blasig-drüsige Schildhaare; der kurze Stiel besteht aus zwei über einander gelegten Zellen, der Schild selbst aus einer Zellfläche radiär angeordneter Zellen; zwischen der Aussenwand der letzteren und der emporgehobenen Cuticula befindet sich reichlich Secret. Ausser diesen Drüsenhaaren kommen bei *Hym. acida* auf beiden Blattflächen, bei *Hym. Wallichii* am Blattrand einfache, einzellige, dickwandige Haare vor.

Der Blattbau ist bifacial; das Pallisadengewebe dicht, mit viel Gerbstoff, das Schwammgewebe locker. Die Nerven stehen durch mechanisches Gewebe mit der beiderseitigen Epidermis in Verbindung.

Bei *Hym. Wallichii* finden sich Einzelkrystalle und Drusen, bei der anderen Art keines von beiden.

Von der Structur der Axe ist Folgendes zu erwähnen:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, die Markstrahlen sind schmal, die Gefässe zerstreut von 0,033 mm Durchmesser, die Gefässwand zeigt in Berührung mit Parenchym grosse einfache, elliptische Tüpfel. Die Gefässdurchbrechung ist einfach, bei *Hym. acida* mit Uebergängen zu leiterförmiger.

Holzparenchym ist wenig vorhanden, das Holzprosenchym ist dickwandig, meist weitlumig mit feinen Querwänden und einfach getüpfelt.

In der primären Rinde und besonders im Bast sind sehr viele über einander stehende parenchymatische Zellen mit gerbstoffartigem Inhalt, welcher sich mit Eisensalzen schwärzt und in Javelle'scher Lauge löst; diese sogen. Gerbstoffschläuche unterscheiden sich indessen wenig durch Lumengrösse und Wandstärke von den übrigen Zellen der Umgebung.

An der Aussengrenze des Bastes sind bei *Hym. Wallichii* Gruppen von weisswandigen, englumigen, concentrisch geschichteten Hartbastfasern, von Einzelkrystallen und einigen Steinzellen begleitet, bei *Hym. acida* dagegen treten mehr Steinzellen auf und bilden mit den Hartbastfasergruppen einen gemischten, jedoch nicht ganz geschlossenen Sclerenchymring.

Die primäre Rinde enthält grosse Zellen mit verschleimter Membran und ist im äusseren Theil collenchymatisch ausgebildet. Der Kork entsteht unter der Epidermis; viele Korkzellen sind an der Innenwand und den Radialwänden sclerosirt.

Hymenocardia Wallichii Tul.

Birma. — S. Kurz.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind klein polygonal mit mässig verdickten Seitenwänden, z. Th. verschleimt, die unteren Epidermiszellen klein krummlinig. Spaltöffnungen, von je zwei parallelen Nebenzellen begleitet, kommen auf beiden Blattflächen vor, auf der oberen jedoch sehr spärlich.

Zahlreiche drüsige Schildhaare finden sich auf der unteren Blattepidermis und einfache, einzellige Haare am Blattrand wie bei der Gattungscharakteristik näher ausgeführt wurde.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 2-schichtig dicht, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind sogen. durchgehende, ohne Sclerenchym, mit Collenchym bis zur beiderseitigen Epidermis.

Einzelkrystalle wurden in Begleitung der Nerven angetroffen, einige kleine Drusen zuweilen im Mesophyll.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit braunem Inhalt, die Markstrahlen sind 1—3-reihig mit Einzelkrystallen und braunem Inhalt. Die Gefässe sind rundlich-lumig, von 0,033 mm Durchmesser, die Gefässwand hofgetüpfelt, in Berührung mit Parenchym grosse, einfache elliptische Tüpfel zeigend; die Gefässdurchbrechung ist einfach, rund, auch langgezogen elliptisch.

Holzparenchym ist wenig vorhanden, das Holzprosenchym dickwandig, weitlumig mit feinen Querwänden, einfach getüpfelt.

Im Weichbast, besonders in den Markstrahlen, finden sich einige Drusen. Wie oben bereits erwähnt wurde, sind im Baste viele gerbstofführende, axillär gestreckte Parenchymzellen, sogen. Gerbstoffschläuche. An der Aussengrenze des Bastes liegen grössere Gruppen von primären Hartbastfasern; in dem zwischen diesen Gruppen befindlichen Parenchymgewebe bemerkt man hin und wieder Steinzellen. Die Bastfasergruppen sind von dicht über einander stehenden, kleinen Zellen mit Krystalleinschlüssen begleitet, welche an der der Faser anliegenden Wand und den Radialwänden sclerosirt sind.

Die primäre Rinde enthält Einzelkrystalle, Gerbstoffschläuche, grosse Zellen mit verschleimter Membran und ist im peripherischen Theil collenchymatisch ausgebildet.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Zellen einiger äusserer tangentialer Reihen sind an der Innenseite bis auf ein kleines Lumen sclerosirt.

Hymenocardia acida Tul.

Africa centralis. — Schweinfurt. 1310.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind klein polygonal mit mässig verdickten Seitenwänden und sehr starker Aussenwand; Hypoderm ist vorhanden und besteht hauptsächlich aus verschleimten Zellen, welche oft von bedeutender Grösse sind und sich tief in das Blattgewebe bis an die Nerven hin erstrecken. Die unteren Epidermiszellen sind wie die oberen gestaltet. Die Spaltöffnungen, welche nur auf der Blattunterseite beobachtet wurden, sind von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben und etwas unter das Niveau der Blattfläche versenkt.

Drüsige, gelbbraune Schildhaare auf der unteren Blattfläche wie bei der vorigen Art; ausserdem sind beide Blattflächen — die untere mehr als die obere — mit dickwandigen, einzelligen, einfachen, ziemlich langen Haaren besetzt.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 1—3-schichtig kurzgliederig, dicht, mit Gerbstoff, das Schwammgewebe locker, mit grossen Intercellularräumen. Die Nerven sind unter- oder oberseits mit Hartbastbogen versehen und stehen durch mechanisches Gewebe mit beiden Epidermisflächen in Verbindung.

Krystalle wurden nicht beobachtet.

Axenstructur:

Das Mark, die Gefässe, die Gefässwand, Holzparenchym und Holzprosenchym wie bei der vorigen Art.

Die Markstrahlen sind 1—2-reihig, mit Einzelkrystallen; die Gefässdurchbrechung ist einfach, rundlich-elliptisch mit Uebergängen zu leiterförmiger.

Fast sämmtliche Zellen des Weichbastes und der primären Rinde enthalten röthlichen, durchsichtigen, gerbstoffartigen Inhalt. Das Bastparenchym ist collenchymatisch. Im secundären Bast tritt etwas gelbgefärbter Hartbast auf, in dessen Begleitung massenhaft Einzelkrystalle. An der Aussengrenze des Bastes liegt ein gemischter, jedoch nicht vollständig geschlossener Sclerenchymring aus weisswandigen Hartbastfasern mit Steinzellen und Einzelkrystallen.

Die primäre Rinde besteht aus grosszelligem Grundgewebe, enthält einige Zellen mit verschleimter Membran und ist im äusseren Theile collenchymatisch ausgebildet.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, viele Korkzellen sind an der Innenwand und den Radialwänden sclerosirt, so dass sie auf dem Durchschnitt hufeisenförmig verdickt aussehen.

Bischoffia.

Untersucht wurden:

Bischoffia Javanica Bl.
Bisch. trifoliata Hort. Calcutt.

Als besondere anatomische, beiden untersuchten Arten gemeinsame Merkmale sind anzuführen:

Die starkwandigen mit Randtüpfeln versehenen Epidermiszellen beider Blattflächen, parallele Nebenzellen der Spaltöffnungen, die mit einem starken Sclerenchymring umgebenen Blattnerven, der Mangel an Trichomen, das aus unverholzten Zellen bestehende Mark, die in Berührung mit Parenchym einfach getüpfelte Gefässwand, das Vorkommen von einfacher und leiterförmiger Gefässdurchbrechung bei derselben Art, gering entwickeltes Holzparenchym, weitlumiges, gefächertes, einfach getüpfeltes Holzprosenchym, die in Bast und primärer Rinde reichlich auftretenden Gerbstoffschläuche, die im Pericykel stehenden Hartbastfasergruppen mit Einzelkrystallbegleitung und die Entstehung des Korks unter der Epidermis.

Bischoffia Javanica Bl.

Malabar. — Herb. Ind. or. Hook. fil. et Thoms. Stocks. Law & Co.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind in der Flächenansicht gross polygonal mit etwas gebogenen, stark verdickten Seitenwänden und mit Randtüpfeln. Zwischen den gewöhnlichen Epidermiszellen sind einige langgestreckte (in der Fläche), wurstförmige, etwas verzweigte Zellen mit gelbem Inhalt, 4—8 Mal so gross als die übrigen Epidermiszellen; stellenweise liegt einschichtiges Hypoderm.

Die unteren Epidermiszellen sind krummlinig, sonst den oberen ähnlich, auch mit Randtüpfeln; ebenso kommen wie oben grosse Zellen vor (wie bei gewissen Arten von *Saxifraga*).

Die Spaltöffnungen sind nur auf der Blattunterseite und von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben oder begleitet.

Haare wurden nicht beobachtet.

Der Blattbau ist bifacial; unter der oberen Epidermis liegt stellenweise eine Schichte starkwandigen Hypoderms; das Pallisadengewebe ist 1—2-schichtig, langgliederig, dicht, mit viel Gerbstoff, das Schwammgewebe locker mit grossen Intercellularräumen. Die Nerven sind eingebettet, auf der unteren Seite mit schwächerem, auf der oberen mit stärkerem Sclerenchymbogen versehen.

Viele Krystalldrusen wurden in Begleitung der Nerven und sonst im Mesophyll angetroffen.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit Krystalldrusen und schwarzbraunem Inhalt; die Markstrahlen sind schmal 1—2 reihig, die Zellen ziemlich weitlumig mit braunem Inhalt und einigen Einzelkrystallen.

Die zahlreichen Gefässe sind von 0,032 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung ist einfach, langgezogen elliptisch, auch leiterförmig 1—4-spangig, die Gefässwand zeigt bei angrenzendem

Markstrahlparenchym grosse einfache Tüpfel; im primären Holz Spiralgefässe.

Holzparenchym ist wenig vorhanden, das Holzprosenchym weitlumig mit feinen Querwänden und braunem Inhalt, einfach getüpfelt.

Bast und primäre Rinde enthalten sehr viele, senkrecht über einander stehende gerbstoffführende Zellen, welche das schon bei mehreren Gattungen beschriebene Aussehen haben. Im Weichbast, besonders in den Markstrahlen, liegen Einzelkrystalle. Im secundären Baste treten isolirte Gruppen von gelbwandigen Hartbastfasern auf, in deren Begleitung grosse Einzelkrystalle. An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Gruppen von weisswandigen, meist weitlumigen Hartbastfasern mit Einzelkrystallbegleitung.

Die primäre Rinde besteht aus grosszelligem Grundgewebe mit Drusen und ist im äusseren Theil collenchymatisch; einzelne Zellen sind sclerosirt.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Zellen sind dickwandig und weitlichtig.

Bischoffia trifoliata.

Hort. Calcutt.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind in der Flächenansicht gross polygonal mit etwas gebogenen Rändern und mit Randtüpfeln; in einigen Zellen sind locale Verdickungen der Membran, welche verkieselt sind. Die unteren Epidermiszellen sind verschieden gross, im Allgemeinen über Mittelgrösse, theils polygonal, theils krummlinig, mit Tüpfeln. Die nur auf der Blattunterseite vorkommenden Spaltöffnungen sind von je zwei parallelen Nebenzellen umgeben; locale Verkieselung der Epidermiszellen wie oben.

Haare wurden nicht beobachtet.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 2-schichtig, grossgliederig, die Wandungen fein gefältelt, die Zellen der oberen Schichte fast so breit als lang (d. h. hoch); das Schwammgewebe grosszellig, dicht, mit grossen Intercellularräumen. Die Nerven sind auf der unteren und oberen Seite mit Sclerenchymbogen versehen; kleinere und mittlere Nerven sind eingebettet, die grösseren stehen durch Collenchym mit der unteren Epidermis in Verbindung.

Einige Krystalldrusen wurden im Mesophyll beobachtet.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus grossen, nicht verholzten Zellen mit Drusen und Einzelkrystallen; an der Grenze gegen das Holz hin sind langgestreckte, weitlumige Zellen, ähnlich wie beim Hollundermark, mit schwarzbraunem Inhalt; die Markstrahlen sind schmal, 1—3-reihig, die Zellen weitlumig. Die zahlreichen Gefässe sind vierflächig mit abgeundeten Ecken und von 0,036 mm Durchmesser, die Gefässwand ist in Berührung mit Parenchym einfach

getüpfelt; im primären Holz Spiralgefässe, die Gefässdurchbrechung ist einfach, rundlich-elliptisch, auch leiterförmig mit 1—3 Speichen.

Holzparenchym ist wenig vorhanden, das Holzprosenchym weitlumig mit feinen Querwänden; einfach getüpfelt.

Bast und primäre Rinde enthalten Gerbstoffschläuche wie bei *Bisch. Javanica*. An der Aussengrenze des Bastes stehen isolirte Gruppen von weisswandigen concentrisch geschichteten Hartbastfasern, theils weit- theils englumig mit Einzelkrystallbegleitung.

Die primäre Rinde besteht aus grosszelligem starkwandigem Grundgewebe mit Einzelkrystallen und Drusen, im äusseren Theil stark collenchymatisch.

Kork nicht vorhanden.

Cyclostemon.

Untersucht wurden:

Cyclostemon Cumingii Baill.
Cycl. indicum Müll. Arg.
Cycl. subsessile Kurz.

Von den anatomischen Merkmalen, welche den drei untersuchten Arten gemeinsam sind, seien die folgenden als besonders bemerkenswerth hervorgehoben:

Die stark verdickten und mit Randtüpfeln versehenen Seitenwände der Blattepidermiszellen, die den Spaltöffnungen parallel angelagerten kleinen Nebenzellen, welche von den Schliesszellen z. Th. verdeckt werden, die eingebetteten mit starkem Sclerenchymring umgebenen Leitbündel der Blätter, die Ausscheidung des oxalsauren Kalkes vorwiegend in Form von Einzelkrystallen, die meist leiterförmige und reichspangige Gefässdurchbrechung, hofgetüpfeltes Holzprosenchym, Fehlen von besonderen Secertelementen und von Trichomen, der gemischte und continuirliche Sclerenchymring im Pericykel und subepidermale Korkentwickelung.

Die Anatomie des Blattes zeigt im Weiteren folgende Verhältnisse:

Die oberen Epidermiszellen sind über mittelgross, von der Fläche gesehen bei hoher Einstellung wellig gebuchtet, bei tiefer Einstellung polygonal mit stark verdickten Seitenwänden und mit Randtüpfeln versehen; die unteren Epidermiszellen sind den oberen an Gestalt ähnlich. Die nur unterseits sich findenden Spaltöffnungen sind von zwei schmalen parallelen Nebenzellen begleitet, welche sehr oft durch zum Spalte senkrecht stehende Querwände abgetheilt sind. Die Schliesszellen wölben sich etwas über die Blattfläche hervor und liegen z. T. über den Nebenzellen.

Haare wurden nicht beobachtet.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe kurzgliederig, locker, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind eingebettet, von einem starken Sclerenchymring ganz umgeben.

Einzelkrystalle begleiten gewöhnlich in grosser Menge die Nerven, kleine Drusen liegen zerstreut und spärlich im Mesophyll und andere sehr kleine Drusen in eigenen kleinen Epidermiszellen, welche von anderen, radiär angeordneten grösseren, gegen die kleine Krystallzelle keilförmig verlaufenden Epidermiszellen im Kreise umstellt sind; dieses letztere Verhältniss wurde bei *Cycl. indicum* und *Cycl. subsessile* beobachtet.

Anatomie der Axe:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit Einzelkrystallen, die Markstrahlen sind schmal, die Zellen z. Th. weitlichtig, mit vielen Einzelkrystallen; die Gefässe sind kleinlumig, von 0,02—0,032 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung ist fast immer leiterförmig mit reicher Speichenzahl; nur bei *Cycl. Cumingii* kommt auch einfache Perforation vor mit allen Uebergängen zu leiterförmiger. Die Gefässwand ist sehr klein hofgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym; im primären Holz sind die Gefässe spiralig verdickt.

Holzparenchym ist mehr oder minder reichlich entwickelt, das Holzprosenchym ist dickwandig, ganz englumig, sehr klein hofgetüpfelt mit Uebergängen zu einfacher Tüpfelung.

Besondere Secretelemente sind in der Rinde nicht vorhanden, auch die bei den meisten *Phyllantheen* vorkommenden Gerbstoffschläuche fehlen den in Rede stehenden Arten. In den Markstrahlen des Bastes liegen Einzelkrystalle, bei *Cycl. Cumingii* kommen daneben einige Drusen vor. An der Aussengrenze des Bastes breitet sich ziemlich stark ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring aus, in dessen Begleitung sich viele Einzelkrystalle finden.

Das Gewebe der primären Rinde zeigt gewöhnlich, namentlich im äusseren Theil, collenchymatische Beschaffenheit; bei *Cycl. Cumingii* und *Cycl. subsessile* erscheint in der Nähe des Korkes ein mehr oder weniger zusammenhängender Ring von Krystallzellen; diese letzteren sind hauptsächlich an der Innenseite stark verdickt und enthalten je einen Krystall.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind zu regelmässigem Tafelkork angeordnet, bei *Cycl. Cumingii* und *Cycl. indicum* sind einige tangentiale Reihen davon an der Innenwand sclerosirt.

Cyclostemon Cumingii Baill.

1695. Philippin.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind in der Flächenansicht mittelgross, bei hoher Einstellung krummlinig, bei tiefer Einstellung polygonal mit stark verdickten Seitenwänden, starker Aussenwand und mit Randtüpfeln; mehrere Epidermiszellen lagern sich im Kreise um eine kleine Zelle, welche eine Krystalldruse enthält; dieses Verhältniss tritt an der Oberseite häufig, an der Unterseite spärlich auf. Die unteren Epidermiszellen sind den oberen ähnlich, mit verdickten Seitenwänden und Randtüpfeln.

Unter der oberen Epidermis befindet sich eine Hypodermschichte, welche aus grossen, sehr stark verdickten und getüpfelten Zellen besteht. Die Spaltöffnungen, welche nur auf der Blattunterseite bemerkt wurden, sind fast kreisrund und von je zwei parallelen Nebenzellen begleitet; die Schliesszellen liegen etwas über den Nebenzellen.

Haare wurden nicht beobachtet.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe dreischichtig, kurzgliederig, dicht, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind eingebettet, von einem starken Sclerenchymring umgeben.

Einzelkrystalle von ziemlicher Grösse begleiten in grosser Menge die Leitbündel und sind auch sonst im Mesophyll zerstreut, kleine Drusen spärlich im Pallisadengewebe und, wie oben erwähnt, in kleinen Epidermiszellen.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus stark verholzten Zellen mit vielen Einzelkrystallen, die Markstrahlen sind 1—4-reihig, die Zellen dickwandig und z. Th. weitlichtig, mit Einzelkrystallen, die Gefässe zerstreut, von 0,02 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung ist einfach und auch leiterförmig, arm- und reichspangig (bis 15 Speichen) und Krüppelformen. Die Gefässwand ist sehr klein hofgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym; im primären Holz Spiralgefässe.

Holzparenchym ist ziemlich viel zwischen Prosenchym zerstreut, stellenweise tangentiale Binden bildend, das Holzprosenchym ist ganz englumig mit einfachen und sehr kleinen Hoftüpfeln.

Besondere Secretelemente fehlen.

Das Bastparenchym ist grossentheils collenchymatisch, in den Markstrahlen liegen Einzelkrystalle und Drusen, an der Aussengrenze des Bastes ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring mit Einzelkrystallen.

Im Grundgewebe der primären Rinde sind Einzelkrystalle abgelagert; im peripherischen Theil sind viele an der Innenseite sclerosirte Parenchymzellen mit Krystalleinschlüssen, welche einen beinahe geschlossenen Ring bilden.

Der Kork entstehtunter der Epidermis, die Korkzellen weitlumig, viele an der inneren Seite sclerosirt und zu tangentialen Reihen angeordnet.

Cyclostemon indicum Müll. Arg.

Herb. Ind. orient. — Hook. fil. et Thoms.

Blattstructur:

Epidermiszellen, kleine Epidermiszellen mit je einer kleinen Krystalldruse, die Spaltöffnungen, deren schmale, parallele Nebenzellen in der Regel durch zum Spalte senkrechte Wände getheilt sind, Mangel an Haaren, Blattbau, Schwammgewebe, Nerven und Krystalle wie bei der vorigen Art. Das Pallisadengewebe ist 2—3-schichtig, locker.

Axenstructur:

Die Markstrahlen sind 1—2-reihig, mit vielen Einzelkrystallen, die Gefässe rundlich-lumig, von 0,027 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung ist leiterförmig, engspangig, Speichenzahl ca. 30.

In den Markstrahlen des Bastes liegen Einzelkrystalle; stellenweise treten im Bast grössere Gruppen von gelbwandigen, ganz englumigen, secundären Hartbastfasern auf.

Die primäre Rinde ist schwach collenchymatisch ausgebildet und enthält Einzelkrystalle.

Mark, Gefässwand, Holzparenchym, Holzprosenchym, Fehlen besonderer Secretelemente, gemischter Sclerenchymring im Pericykel und Kork wie bei der vorigen Art.

Cyclostemon subsessile Kurz.

Birma. — Herb. S. Kurz. 1565.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind etwas grösser, die Seitenwände etwas weniger stark verdickt, sonst von derselben Beschaffenheit wie die bei *Cycl. Cumingii;* die kleinen Epidermiszellen mit Krystalldrusen wurden bei *Cycl. subsessile* nicht gefunden.

Die Spaltöffnungen mit den parallelen Nebenzellen, der Mangel von Haaren, Blattbau, Schwammgewebe, Nerven und Krystalle wie bei *Cycl. Cumingii.* Das Pallisadengewebe ist zweischichtig, locker.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit vielen Einzelkrystallen und mit Steinzellen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig mit Einzelkrystallen. Die Gefässe sind zahlreich, zerstreut, von 0,032 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung ist leiterförmig, reichspangig, Speichenzahl ca. 25

In den Markstrahlen des Bastes liegen Einzelkrystalle, die primäre Rinde enthält viele grosse Einzelkrystalle. Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Zellen sind weitlichtig, wenig verdickt.

Gefässwand, Holzparenchym, Holzprosenchym, der gemischte Sclerenchymring im Pericykel und der Steinzellenring in der primären Rinde wie bei *Cycl. Cumingii.*

Hemicyclia.

Untersucht wurden:

Hemicyclia andamanica Kurz.

Hemic. sepiaria Wight et Arn.

Hemic. venusta Thwait.

Aus der anatomischen Untersuchung von Blatt und Axe der vorliegenden Arten ergeben sich folgende Merkmale als charakteristisch für die Gattung:

Kleine, starkwandige Epidermiszellen der Blätter mit besonders stark verdickter Aussenwand, die von zwei oder vier

parallelen Nebenzellen begleiteten Spaltöffnungen, deren Schliesszellen über den Nebenzellen liegen, der Mangel an Trichomen, die auf der oberen und unteren Seite mit Sclerenchym versehenen Leitbündel der Blätter, die auch in Berührung mit Parenchym sehr klein hofgetüpfelte Gefässwand, nur leiterförmige Gefässdurchbrechung, reichlich entwickeltes Holzparenchym, der breite gemischte und continuirliche Sclerenchymring im Pericykel, der im peripheren Theil der primären Rinde auftretende Krystallzellenring, subepidermale Korkentstehung und die reichliche Ablagerung des oxalsauren Kalkes hauptsächlich in der Form von Einzelkrystallen.

Ueber die anatomischen Verhältnisse des Blattes ist noch Folgendes anzuführen:

Die oberen Epidermiszellen sind von der Fläche gesehen mittelgross, theils polygonal, theils krummlinig mit verdickten Seitenwänden; bei *Hem. Andamanica* ist grosszelliges Hypoderm vorhanden. Die unteren Epidermiszellen sind den oberen an Form ähnlich, doch etwas kleiner. Die kleinen runden Spaltöffnungs-Apparate finden sich nur auf der Blattunterseite und sind von zwei schmalen parallelen Nebenzellen begleitet, welche oft durch Querwände, welche senkrecht zum Spalte stehen, abgetheilt sind; die Schliesszellen liegen z. Th. über den Nebenzellen.

Haare wurden an den Blättern nicht beobachtet. Am Blattstiel und an jungen Axentheilen von *Hem. sepiaria* finden sich einige einfache, einzellige, dickwandige, englumige Haare.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 3—4-schichtig, das Schwammgewebe locker mit grossen Intercellularräumen. Die Nerven sind von einem breiten Sclerenchymring umgeben, bei *Hem. venusta* eingebettet, bei *Hem. sepiaria* durchgehend, bei *Hem. Andamanica* stehen sie nur mit der unteren Epidermis durch mechanisches Gewebe in Verbindung.

Der oxalsaure Kalk ist hauptsächlich in Form von Einzelkrystallen abgelagert, welche mehr oder minder reichlich die Nerven begleiten; Drusen finden sich zerstreut im Mesophyll. Bei *Hem. Andamanica* liegen grosse Einzelkrystalle in Zellen des Hypoderms.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, bei *Hem. Andamanica* und *Hem. venusta* mit Einzelkrystallen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig, bei *Hem. Andamanica* und *Hem. venusta* mit Einzelkrystallen. Die Gefässe sind von 0,014—32 mm Durchmesser, die Gefässwand ist sehr klein hofgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym. Im primären Holz finden sich Spiralgefässe. Die Gefässdurchbrechung ist leiterförmig, die Speichenzahl verschieden gross, 4—25.

Holzparenchym ist etwas reichlich entwickelt, doch keine Binden bildend, sondern zwischen Prosenchym zerstreut. Das Holzprosenchym ist dickwandig, ganz englumig, spärlich einfach getüpfelt.

Besondere Secretelemente fehlen in der Rinde. Gerbstoffschläuche kommen in ganz geringer Menge bei *Hem. Andamanica* und *Hem. venusta* im Bast und in der primären Rinde vor und sind auch in Grösse und Wandstärke kaum von den Parenchymzellen der Umgebung zu unterscheiden; bei *Hem. sepiaria* sind sämmtliche Zellen des Rindenparenchyms mehr oder weniger gerbstoffhaltig.

In den Markstrahlen des Bastes sind hauptsächlich Einzelkrystalle abgelagert, bei *Hem. sepiaria* und *Hem. venusta* wurden daneben auch Drusen beobachtet. An der Aussengrenze des Bastes liegt ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring mit Einzelkrystallen; bei *Hem. Andamanica* treten weisswandige, secundäre Hartbastfasern in kleinen Gruppen auf.

Die primäre Rinde ist im peripherischen Theil collenchymatisch ausgebildet und enthält Einzelkrystalle und Drusen oder nur eine der beiden Krystallformen; im äussersten Theil bemerkt man Krystallzellen (mit kleinen Einzelkrystallen), welche an ihrer Innenseite sclerosirt sind, theils einzeln stehen, theils in tangentialer Richtung zu 2—4 aneinander gereiht einen Ring darstellen, welcher jedoch nicht geschlossen, sondern durch dazwischen liegendes Grundgewebe unterbrochen ist.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; viele Korkzellen sind an der Innenwand und Radialwänden sclerosirt.

Hemicyclia andamanica K. (?).

South Andaman. — S. Kurz.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind klein polygonal mit etwas gebogenen, mässig verdickten Seitenwänden, unter der oberen Epidermis liegt eine Schichte grosszelligen Hypoderms mit einigen Schleimzellen und einigen Einzelkrystallen. Die nur auf der Blattunterseite vorkommenden kleinen Spaltöffnungen sind von je zwei schmalen, parallelen Nebenzellen begleitet, welche oft durch je eine Querwand abgetheilt sind. Die Schliesszellen liegen z. Th. über den Nebenzellen.

Haare wurden nicht beobachtet.

Der Blattbau ist bifacial; das Pallisadengewebe 3-schichtig kurzgliederig, die unteren Glieder verlaufen keilförmig nach unten, d. h. nach der Blattmitte; das Schwammgewebe ist locker; die der unteren Epidermis zunächst gelegene Schichte ist pallisadenartig, kurzgliederig und enthält Gerbstoff.

Die Nerven sind auf beiden Seiten mit Hartbastbogen versehen, wovon der obere sich bis zur Epidermis hin erstreckt und der untere durch Collenchym mit der unteren Epidermis in Verbindung steht.

Viele Einzelkrystalle begleiten die Nerven, einige sind in Zellen des Hypoderms, kleine Drusen im Pallisadengewebe.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit braunem Inhalt und Einzelkrystallen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig mit Einzelkrystallen; die Gefässe sind zerstreut, rundlich-lumig, von 0,024 mm Durchmesser, die Gefässwand klein hofgetüpfelt, auch bei angrenzendem Parenchym, die Gefässdurchbrechung leiterförmig, ca. 10-spangig.

Holzparenchym ist ziemlich viel vorhanden, doch keine Binden bildend, vielmehr isolirte Zellen zwischen Prosenchym. Das Holzprosenchym ist englumig, einfach getüpfelt.

Bast und primäre Rinde enthalten einige, wenig hervortretende Gerbstoffschläuche.

In den Markstrahlen des Bastes liegen Einzelkrystalle; das Bastparenchym ist derbwandig; stellenweise treten Gruppen secundärer weisswandiger Hartbastfasern auf. An der Aussengrenze des Bastes liegt ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring mit Einzelkrystallen.

Die primäre Rinde ist im äusseren Theil collenchymatisch und enthält Einzelkrystalle und Drusen; an der Peripherie ein unterbrochener Ring aus kleinen, an der Innenseite sclerosirten Parenchymzellen mit Krystalleinschlüssen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; die Korkzellen sind weitlichtig, an der inneren Tangentialwand sclerosirt.

Hemicyclia sepiaria Wight et Arn.

Penins. Ind. or. — Herb. Wight. No. 2601.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind oben mittelgross, unten klein polygonal mit stark verdickten Wandungen; Spaltöffnungen wie bei der vorigen Art, die Nebenzellen sind fast ganz durch die Schliesszellen verdeckt.

Einfache, einzellige Haare wurden am Blattstiel und an jungen Sprossaxen beobachtet.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 3—4-schichtig, langgliederig, dicht, geht allmählig in Schwammgewebe über. Die Nerven sind durchgehend mit Sclerenchym nach beiden Epidermisflächen hin.

Krystalldrusen finden sich im Mesophyll und Einzelkrystalle spärlich in Begleitung der Nerven.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit gelbbraunem Inhalt, die Markstrahlen sind 2—3-reihig, ohne Krystalle, die Gefässe von 0,014 mm Durchmesser.

Besondere Secretelemente fehlen in der Rinde.

In den Markstrahlen des Bastes sind Einzelkrystalle und einige wenige Drusen. Die Bastparenchymzellen enthalten bräunlichen, durchsichtigen, gerbstoffartigen Inhalt. In gleicher Weise sind die Parenchymzellen der primären Rinde gerbstoffhaltig.

Gefässdurchbrechung, Gefässwand, Holzparenchym, Holzprosenchym, der gemischte und continuirliche Sclerenchymring im Pericykel und der Krystallzellenring in der primären Rinde wie bei der vorigen Art.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; die Korkzellen sind dünnwandig, zusammengedrückt; viele an der Innenwand und den Radialwänden sclerosirte Zellen bilden tangentiale Reihen.

Hemicyclia venusta Thwait. (?).

Herb. Ind. or. — Hook. fil. et Thoms.

Stocks, Law & Co.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind mittelgross, krummlinig mit dicken Wandungen, die oberen mit Randtüpfeln. Spaltöffnungen, Mangel an Trichomen und Blattbau wie bei *Hem. andamanica*. Das Pallisadengewebe ist 2—3-schichtig, kurzgliederig, das Schwammgewebe locker mit sehr grossen Intercellularräumen.

Die Nerven sind eingebettet, von starkem Sclerenchymring umgeben.

Einzelkrystalle treten in Begleitung der Nerven reichlich auf, kleine Drusen finden sich im Pallisadengewebe.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit Einzelkrystallen; die Markstrahlen sind meist einreihig, mit vielen Einzelkrystallen, die Gefässe von 0,032 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung ist ausschliesslich leiterförmig mit 15—25 Speichen.

In den Markstrahlen des Bastes sind zahlreiche Einzelkrystalle und einige Drusen abgelagert.

Gerbstoffschläuche im Bast und in der primären Rinde, die Gefässwand, Holzparenchym, Holzprosenchym, der gemischte und continuirliche Sclerenchymring im Pericykel, der Steinzellenring in der primären Rinde und der Kork wie bei *Hem. Andamanica*.